台灣省農業試驗所特刊第70號

作物種原野外採集訓練專刊

中華民國八十六年十一月三日至七日
台中霧峰及台東地區

林俊義、范明仁、邱輝龍　主編

行政院農業委員會 補助

台灣省農業試驗所 主辦
台東區農業改良場 協辦

台灣省農業試驗所 編印
中華民國八十七年[illegible]月

全體參加學員與鄭副處長隨和合照

農試所林所長俊義開訓

鄭副處長隨和上課情形

張院士德慈上課情形

亞蔬中心 Dr. Engle 上課情形

作物種原室范主任明仁上課情形

中研院植物標本館彭館長鏡毅上課情形

學員上課一景

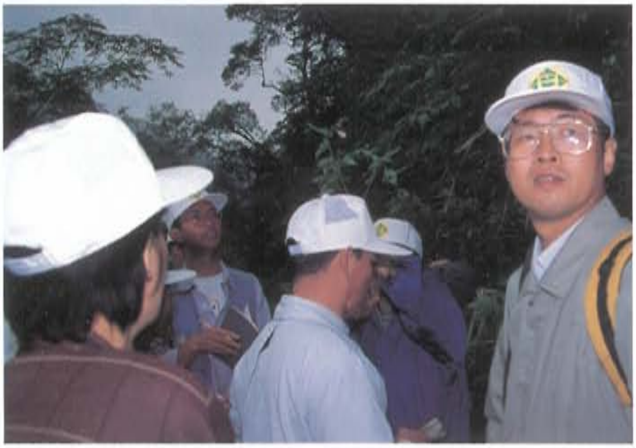
台東區農改場江課長瑞拱於
利嘉林道入口處行前解說

學員上課情形

范主任明仁於利嘉林道示範
野牡丹屬種原採集要領

副處長隨和於利嘉林道入口處行前解說

科博館嚴新富博士於利嘉林道現場
解說種原採集要領



學員於利嘉林道採集情景

學員於紅葉部落採集情景

野外採集行程沿途風光集錦

1. 東港王船祭　　　　　　　2. 紅葉部落文化（一）

3. 紅葉少棒紀念館　　　　　4. 台東初鹿牧場風光

5. 從利嘉林道俯瞰台東市區　6. 紅葉部落文化（二）

台灣省農業試驗所特刊第70號

作物種原野外採集訓練專刊

中華民國八十六年十一月三日至七日
台中霧峰及台東地區

林俊義、范明仁、邱輝龍　主編

行政院農業委員會 補助

台灣省農業試驗所 主辦
台東區農業改良場 協辦

台灣省農業試驗所 編印
中華民國八十七年三月

目　　次

一、國際合作性之種原收集……………………………………………………張德慈　1
二、Vegetable germplasm collecting…………………………………… L. M. Engle　5
三、植物分類學與植物資源(種原)調查…………………………………………黃增泉　17
四、植物標本製作與標本館系統之利用…………………………………………彭鏡毅　39
五、生物技術在種原收集之應用…………………………………………………鄭隨和　63
六、GPS在野外採集種原之應用………………………………………………… 范明仁　65
七、種原野外採集之理論與實務
　　—以野牡丹科花卉種原採集為例………………………………………………嚴新富　85
八、小米種原之分布、分類與鑑定……………………………………………………江瑞拱　101

附件

一、International code of conduct for plant germplasm
　　collecting and transfer ……………………………………………………… 119
二、中華民國作物種原中心種原採集資料…………………………………………… 139
三、AVRDC-GRSU collection recorder sheet………………………………………… 143
四、植物防疫檢疫法……………………………………………………………………… 145
五、植物防疫檢疫法施行細則…………………………………………………………… 149
六、特定植物或植物產品輸入核准辦法………………………………………………… 153
七、植物疫病蟲害緊急防治補償費補助辦法…………………………………………… 155
八、植物防疫及檢疫執行辦法…………………………………………………………… 157
九、學員名冊……………………………………………………………………………… 159

開訓詞

全球的生物歧異性是一種豐富但又常遭受輕視的資源，包括每一種生命形式，從最小的微生物到最大的熊，生物歧異性是所有植物、動物及微生物種類與變異及其所構成之複雜生態之總和。地球上的生物歧異性—它的生態系、種及基因—是超過300億年演化的結果，通過這些多而小的改變聚積成族群，產生多形態生命形式，此生命形式各自適應其面對的物理環境並彼此相互適應，它們供應我們所有的食物、許多原料、能量及藥材。其中植物基本上能夠穩定地球上的氣候、保持水土及維持化學平衡。當關鍵物種消失，生態平衡就會紛亂不已。

所謂″植物種原″，就是一般所謂的″植物遺傳資源″，也就是指存在於自然界中，植物所擁有之一切遺傳物質。不同的遺傳物質控制著不同的性狀表現，因此遺傳物質可以說是維繫自然界以多樣性持續存在的最珍貴資源。具有廣泛遺傳變異的植物種原是大自然賜予人類的寶藏，它存在於野生植物，也存在於農民栽培之地方性品種或其他特定品種、雜交品種。這其中又以野生種、地方性品種所具有之種原最為豐富，並已普遍應用於農業品種改良，在人類文明進步過程扮演著極為重要的角色。

然而由於人類文明與科技的進步，農業經營型態不斷的改良，作物品種日新月異，加上雜交種子的過度使用，使農民不再自行留種。尤其近代農業生產追求企業化、效率化、整齊化而導致品種單純化之結果，使得許多具有豐富遺傳變異之優良地方性品種及特定品種漸漸遭受淘汰而失落。同時在經濟發展與人口增加的雙重壓力下，地球上的原生資源被大量開發利用，人類為取得大量廉價木材原料或為增加糧食與經濟作物所需之耕地，而在熱帶雨林進行過度的砍伐，使得許多野生種植物之生態環境遭到嚴重破壞，族群數量大幅減少而瀕臨滅絕甚至已完全絕種。許多具有特殊性狀的珍貴植物種原亦隨之消失。因此，開發行為所造成的植物種原急速衰減，已成為人類與地球永續長存的危機。植物遺傳資源是演化連續的結果，目前遺傳侵蝕的嚴重性是不可忽略的嚴肅問題，加上現代育種系統的策略與栽培體系走向容易造成遺傳背景偏窄，此對農業永續經營勢必造成新的衝擊。

種原是作物改良的基礎，種原的保存量不足，將嚴重阻礙育種或其他研究的進展。在實務上，蒐集並利用植物種原之行為，早自遠古人類即已在不知不覺中進行。人類自從形成農耕社會型態後，即經常由自然界選取特殊或優良之原生植物種類馴化後栽培為作物，或由其他地區引進新的作物品種，即是一種原始的植物種原收集利用行為。只是因其植株或種子材料取得較容易，且通常是個別而零星之行為，人們並未加以重視。直到1950至70年代，地球上許多地區的遺傳材料及地方品種迅速消失，世界各國開始認知植物種原之重要性，於是普遍地加強植物種原之調查、收集及保存，迄今已成為世界各國推動農業科技研究發展的重要項目之一。

通常種原材料的獲得大致可分為三大類：第一類是與國外種原庫交換或索取；第二類是

國內育種專家之材料或種原及國內有關單位保存之種原；第三類是野外或田間採集，也就是在週密的計畫下有組織、有系統到選定目標區域，從事特定作物的地方品或野生種的收集。其中又以第三類最為重要。因原生植物、野生種或地方種具有較好的風土適應性，同時亦是一些如抗病、抗蟲、耐熱、耐澇、耐旱等性狀的重要材料，所以一直為育種人員所重視且是種原蒐集之重點。近年來，由於生物科技的進步，許多遠緣雜交之障礙目前可利用細胞融合、胚培養、基因轉殖等技術來克服，更加提昇了原生植物、野生種或地方種的利用性。

種原是作物改良的基礎，在遺傳資源遭受嚴重侵蝕之今天，完整且詳實地蒐集種原，特別是作物原生種、野生近緣種或地方種，不僅可有效避免遺傳資源的流失，且可加速品種的改良。本次訓練班即針對這個目標來舉辦，希望透過在種原蒐集方面學有專長之學者、專家，進行基礎學理及採集實務的訓練，來擴展國內資源保育工作的範圍與層次。

這次訓練班總共有五天的時間，其中一天半在課堂內上課，我們聘請了六位講師前來授課；另外三天半則是在台東林管處所轄之利嘉林道與台東縣紅葉部落做實地的採集訓練，我們也聘請了多位講師隨隊講課。這次報名參加的學員相當踴躍，且都是從事作物種原保育的實際工作人員，希望通過這次的訓練能對各位的工作有所幫助。最後謹祝大家身體健康、訓練班順利圓滿。謝謝！

台灣省農業試驗所所長 林 俊 義 謹誌

中華民國八十六年十一月

講師及作者

張德慈
中央研究院院士
中華民國作物種原諮詢小組委員
前國際稻米研究所首席科學家暨種原中心主任
台北縣淡水鎮沙崙路131巷13弄2號2樓

Engle, L. M.
Genetic Resources and Seed Unit
亞洲蔬菜研究發展中心
台南縣善化鎮益民寮60號

黃增泉
植物學系
國立台灣大學
台北市羅斯福路4段1號

彭鏡毅
植物所植物標本館
中央研究院
台北市南港區研究院路2段128號

胡維新
科學教育組
自然科學博物館
台中市館前路1號

鄭隨和
行政院農委會農糧處
台北市南海路37號

范明仁
作物種原室
台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉中正路189號

邱輝龍
作物種原室
台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉中正路189號

魏趨閒
作物種原室
台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉中正路189號

嚴新富
科學教育組
自然科學博物館
台中市館前路1號

江瑞拱
作物改良課
台東區農業改良場
台東市中華路一段675號

國際合作性之種原收集

張 德 慈
中華民國作物種原諮詢小組委員
前國際稻米研究所首席科學家暨種原中心主任

引 言

跨越國界之植物種原搜覓與採集有悠久的歷史，記載中最早的例子屬於距今六千五百年埃及法老(王) San kh Kere指派人員往Aden海灣搜集玉桂與Cassia；一千年後埃及女王Hasthepsu派用船隊往東非收羅新奇植物，有重大收獲。

在十八與十九世紀始是西歐國家，繼之為美國，派人在國外收集有經濟價值的植物盛期，其中有香蕉、橡膠、咖啡、可可、甘蔗、棉花、藥用植物、觀賞植物與果樹，年後發展成商業、農業與加工業，對近代生活文明與前殖民地國家有至大的貢獻。

由科學人士組織國際性調查與收集的活動則首在1950年代洛氏基金會玉米工作人員在中南美洲與當地人員收集的玉米系族；由FAO與澳洲CSIRO在地中海地區收集溫帶牧草工作與英美人士在中美收集馬鈴薯的工作，規模最大者尚屬由IRRI發起的稻作收集運作，在1973-85年間由前國際稻米研究所種原中心組成的合作運動，有14個亞洲國家與諸個西非大國與IITA合辦，共獲得四萬多份稻種，迄今這種工作仍在進行中。

其他例子可參閱1995出版的Collecting plant genetic diversity: technical guidelines (Guarino *et al.,* 1995)一書與Chang(1985a)或張(1997)。

搜索採集的目標

在以往四十年中搜索與採集的目的亦經過演變性的進化，最初屬一般性的廣泛收集，備利用(育種)的觀點，在1970年代後屬於拯救受到威脅或消失的種類，其後重點在彌補以往工作的不足，如野生親屬或有特殊目的(例如抗病蟲害、逆境)種原的搜集。亦有在已有一般性收集地區再度搜集更有用的材料；此外亦有不少為針對學術性研究的搜集工作，其中日本科學家在小麥、大麥與稻作上特別致力；規模最大者當屬前蘇聯Vavilov暨同仁收集近二十萬份的系種材料及東南亞諸國工作組(RECSEA)在IBPGR支助下獲得近三萬份園藝作物，惜保存工作都不甚得力。經IBPGR的調協議定若干作物應先行收集但田間工作不一定能配合，若為二度收集應備帶已有收集記錄，以作參考。

合作收集的過程及應備條件

(1)、充份的籌劃

一般大規模收集計劃至少需要一年以上的籌劃，首先召開籌劃會，徵集眾見、經費、人員且分配工作並應向有經驗人士請教，彙集以往採集資料與經驗，除核定收集目標外，與採集地之機

構與人員預先聯繫，俾能取得援助，或應先申請當地許可証，若無詳細的事前討論，採集行動不易推動。以稻作為例，IRRI曾利用種種管道與場合，請有意願的工作人員參予，隨後與當地主管們與駐派的辦事處人員接談，所以歷經1971、1977、1982、1990的會議，能取得洛氏基金會、福特基金會、美國農部駐外辦事處、國際合作總署與IBPGR(近名為IPGRI)等的共同參予，否則當地政府甚難支援或參予。同時各方人士的熱誠參與亦為空前。

大規模採集團隊的隊員組成應儘量擴充，除專門的作物(植物)學家外，視採集目標考慮參入熟知生態、植病、昆蟲與土壤方面人員。若去異國必須有當地人員參予，才能見效，團隊大小應決定樣本分配問題而早作議訂，籌劃的範圍不僅要顧及出發前的需要，亦需包含採集後的措置，例如①收得樣本的分配、②檢疫上需要、③來日保育工作的分配與複份貯藏、④評估與利用(育種)上需要、⑤採集工作的繼續與⑥事後檢討工作。

(2)、採集人員的訓練

在某一地收集前將短期訓練方式授教必需的智識，傳授給當地工作人員是一項不可缺少的步驟；受訓人員的學識不必太苛求，但必須提起他們的興趣，並輔以充實的設備器材與必需品，以及田間實習，旅途經費應注意妥給，以示鼓勵。

為了輔助收集工作，應準備明確的手冊與簡單實用的記錄表格，使在田間工作的時光能充份利用。為水稻人員準備的手冊(Chang et al, 1972)為全球首有，Hawkes教授其後亦編了一本(Hawkes, 1980)較適用於莖根作物。

在野生親緣則需要更專業化的人員，亟需特殊訓練或帶領。本人在IRRI工作時，在接待各種參觀人士中與饒有興趣的外賓特別花上時間，引發他們對保育的熱誠，結果他們自動在多個僻遠地區參加收集行列，同時亦添加傳教人士Peace Corps青年人與研究少數民族人文學家，誠為可貴的合作與罕見收獲。

(3)、旅行與收集業務的彈性操作

身在異鄉旅行時往往有不能預料事件發生，諸如氣候形成的天災、交通變化、治安的變壞與時機不符原想等因素，因此領導者應作有彈性的措置，隨機而行，此外亦應注意當地風俗禮節，不可觸犯，並且對當地政府長官或長老人士應取得合作及支援，甚至誘引當地人員在次年單獨收集的可能，至少亦應從他們取得經驗之談與旅行時導向。

(4)、彙集採集地的環境因子資料

在旅行途中及收集地儘量注意自然環境、農業栽培法、病蟲害的存在與較特殊的環境因子，予以記載，備日後評估採集材料時或再度收集時參考之用。Rick氏因注意自然環境，取得抗高度鹽性的番茄野生種，稻作中亦有相似例子。收集記錄現有相似格式，應予利用。收集地點以農地最好，次為農家倉庫，再為市集（場）。

(5)、收集樣本的處理

在旅行過程後即需處理已獲材料，風(晒)乾、分裝與分批寄送等步驟都不可缺少，所以旅程中工作非常緊張，甚至影響田間走動與與採集的時光，因此如何分配工作與時間是一個挑戰性的對策。野生親緣，尤其是少有的，應採下植株標本。

獲得樣本的分配已在(1)點中簡述，即使採集地無本國人參予，若能分贈一份給在地機構，是有益交往與來日再合作的措置。

採集完成後有關樣本的記錄與當地相關資料應彙合編成完善的報告，並輸入中央資料檔案，以備後日或他人參考這項工作是絕對少不了的，報告應編為一刊物發表與分送有關機構，並指出

保育機構與地點。

近年因智慧財產權的興起，對於收得材料的保管交換與利用均有許多爭議，尤其是種原甚豐的『南方』(正開發中)國家更致力爭取他們的權益，聯合國糧農組織(FAO)亦被牽入，成立了Plant Genetic Resources Commission(委員會)並擬就一套International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer 條文（詳如附件一），雖尚未為全球採用，但已有相當約束性，我方亦應顧及其中條文，簡言之，原產國家具有持有的主權。

尾　　語

鑒於今後植物遺傳資源(PGR)的經費將益見拮緊，『南方』與『北方』國家情緒不洽，合作採集工作恐難擴大，但國際農業研究中心(IARCs)，如IRRI等仍有推動與交換的機會，因此以往的經驗實為可貴，應供來日參考。

參考文獻

Chang, T.T. *et al.* 1972. A manual for field collectors of rice. IRRI, Los Banos, Philippines.

Chang, T.T. 1985. Collection of crop germplasm. Iowa State J. Res. 59:349-364. (同載於張德慈。1997。植物遺傳資源--未來植物生產的關鍵中第二章。25-38頁，台灣省農業試驗所63號特刊)

FAO. 1994. International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer. 20p. Rome.

Guarino, L., Ramanatha Rao, V., and Reid, R. 1995. Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines. 748p. Wallingford, Oxon, UK.(第三章尤有與本題有關討論)

Hawkes, J. G. 1980. Crop genetic resources field collection manual. IBPGR and EuCARPIA, Rome.

IRRI-IBPGR. 1978. Proceeding of workshop on genetic conservation of rice. 5 4p. IRRI, Los Banos, Philippines.

Varnell, R. J. and D. E. McCloud (eds.). 1975. Germplasm preservation and genotype evaluation in *Arachis* (peanuts). International Peanut Program-RF and Univ. of Florida, Gainesville, Florida.

VEGETABLE GERMPLASM COLLECTING

L. M. Engle

Asian Vegetable Research and Development Center

Some Basic Considerations

Collecting germplasm is not an easy proposition. In the past the following problems were associated with collecting genetic diversity: time, money and danger. At present, germplasm collectors are faced with legal issues as well. The concepts of ownership, sovereignty and intellectual property rights will be affecting more and more access to germplasm. Therefore, increasingly, collecting will be done only very selectively.

Actual exploration and collecting is only one of the means to assemble a germplasm collection. Additional means are by donations and seed exchange with institutions or individuals holding a portion of the germplasm.

But, why assemble a germplasm collection? There are many reasons for the establishment of a germplasm collection. In many cases, a germplasm collection is assembled because there is a need for the germplasm in crop improvement programs. That is why initial germplasm collection is usually done by plant breeders. Plant breeders and other research workers require genetically diverse materials to be able to continuously develop improved types and varieties of crops that can face the challenge of an environment that is both evolving and becoming limiting. A genetically diverse genepool is the raw material from which the plant breeder will mold new varieties. The availability of specific genes in the collection determines the success of the plant breeder in fashioning out a variety with specific characteristics. The more diverse a genepool is, the higher is the probability that it would contain the desirable genes.

Secondly, there is a need to conserve genetic diversity. Change and development in agriculture and land use increase the risk that species, both cultivated and wild, will be lost in the future. It is a matter of moral principle to deter the extinction of useful plant species" (IUCN-UNEP-WWF, 1980). To quote Chang (1985), the preservation of genetic diversity is both a matter of insurance and investment for sustaining and improving future food resources." It, therefore, means that germplasm should be assembled not only to serve our current needs but they should also be conserved as a safeguard against unforeseen circumstances in the future.

Once the need to assemble a germplasm collection has been established, one can be assured that the collection will be a meaningful one and he can then proceed to determine the scope of the collection and the strategy to use in assembling it.

Actual exploration and collecting can be very expensive in terms of time, financial and personnel resources, therefore, effort should be allocated to planning a systematic and rational strategy to follow. Planning time may take from 3 to 12 months depending on the experience of the collecting team and their familiarity with the crop and the area.

Species Coverage and Species Prioritization

In setting priorities, the genepool concept of Harlan and de Wet (1971) which reflects ease of utilization can be used as a guide. In this concept, crop species and their relatives are grouped into the following:

Primary genepool (GP-1) - the true biological species including cultivated races and spontaneous races (wild and/or weedy). Within this genepool, crossing is easy. Hybrids among these are more or less fertile, chromosome pairing is good, segregation normal, and gene transfer to the crop is simple.

Secondary genepool (GP-2) - the coenospecies from whose members gene transfer is difficult but possible. Hybrids may be weak or partially sterile, chromosomes may pair poorly and there may be differences in ploidy level.

Tertiary genepool (GP-3) - from which moving genes is very difficult. Hybrids tend to be anomalous, lethal, or completely sterile. Gene transfer is either not possible with known techniques or may be possible but with the use of extreme radical measures such as the use of embryo culture, chromosome doubling or bridging species. This genepool represents the outermost limit for breeding by conventional means, but it is often ill defined due to lack of research.

The former International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) used four criteria in determining its crop priorities (IBPGR, 1981).

1. the risk that genetically diverse materials of the species and their wild relatives will be lost in the future, particularly the near future, as a result of change and development in agriculture and land use including the introduction of new varieties. Since such changes are generally local, a species or group may have high priority in one country or region and lower priority elsewhere;
2. the economic and social importance of the materials to be collected measured in terms of their present usefulness and importance (volume or value of production and trade, numbers of people depending on or using them), as well as their expected, intended or potential contributions to development (including the improvement of human diets and the income and well-being of farmers and other rural people) and the economic and social progress of mankind ;
3. the recognized requirements of plant breeders and research workers, in both developing and developed countries, for genetically diverse materials (including advanced breeding lines), and the expected significance in economic and social development of the improved types and varieties of crops they will be able to produce with these materials; and
4. the size, scope and quality, including documentation, of existing collections.

Based on the above criteria, the former IBPGR prepared a list of the priorities among crops in 1975, revised in 1981. Some countries have National Committees on Plant Genetic Resources which determine the priority species for collection and conservation. International Agricultural Research Centers with specific mandate crops and many smaller institutions have their own priority lists.

To further confirm the need for collecting, conduct a survey of the work that has been done. Prepare a listing of germplasm holdings for the species of interest. In this way one can make sure that there will be no useless duplication of effort. One must remember, as stated earlier, that a collection can also be assembled through donations and seed exchanges. A good reference on current germplasm

holdings is the IBPGR Directory of Germplasm Collections(IBPGR, 1990).

It is also necessary to evaluate the current status of the genetic resource of the species. Obtain the most up-to-date information on specific diversity of wild plants, threatened landraces, new varieties, hybrids and lines. If possible determine the total range of genetic variability within the species. Remember that a comprehensive collection carries the maximum diversity of the species. However, there are cases where the need to add to a collection is because there is recognized need for specific traits.

Access to germplasm holdings of other genebanks through the Internet has also made it easier to assess the present status of conservation for a particular crop species to avoid duplication and to pinpoint gaps.

Finally, decide on whether the mission will be a generalized one, covering many species e.g. all crop species, all wild species or a specialized collecting of a single crop. Where several crop species, related or unrelated grow together, multiple crop collecting would be cost effective and should be done. However, there are cases where each crop species occurs in distinct agroecological zones making multiple crop collecting impractical.

In the case of AVRDC, priority is on the principal crop species: bulb Alliums (onion, garlic, shallot), Chinese cabbage, common cabbage, eggplant, pepper, tomato, mungbean and soybean. Among the principal crops bulb Alliums and eggplant are among the least represented in the collection (Table 1). These are new crops of AVRDC and assembly of genetic diversity of these two crops was only started three years ago. Therefore, the Genetic Resources and Seed Unit (GRSU) of the Center is exerting effort to increase the size of the collection for these two crop species. Attempt was also made to evaluate representation of the genepool of the different crop species using the genepool concept of Harlan and de Wet (1971) (Figure 2). Effort was increased to fill the gaps in the collection especially in the primary and secondary genepool. Priority was also given to the assembly of specific traits e.g. descriptor states not fairly represented in the collection e.g. black-skinned eggplant, sources of resistance to pests and diseases. For the Center's principal crops, GRSU has also been very active in the acquisition of materials reported to possess desirable traits.

In the case of non-principal crops, AVRDC focuses on the conservation of landraces, farmer's selections, and heirloom varieties, genetic diversity that are in danger of being replaced by modern high yielding but highly uniform improved varieties. Prioritization is done in consultation with collaborators from the national programs.

Since vegetables include a wide range of species, it may also be helpful to group them into species that are highly domesticated, species that are gathered in the wild as well as encouraged and species that are not cultivated but only gathered in their wild state.

Geographic Coverage and Geographic Prioritization

The priority areas to be covered by the exploration mission can also be determined from the information used to determine species coverage and species prioritization. Divide the area into distinct regions based on either geobotanical data, political or administrative units.

The former IBPGR has also set criteria to determine priorities among regions (IBPGR. 1981)

1. that they contain significant genetic diversity of one or more crops or species selected accord-

ing to the criteria set for crops;

2. that change and development in agriculture, and/or change in land use, are occurring in them at such a rate that if nothing is done, genetically diverse materials are likely to be lost; and
3. that widespread crop failures have occurred or are imminent, or reasonably to be expected, on such a scale that diverse materials are likely, if nothing is done, to be lost.

Determine distribution and identification of the original habitats and areas occupied by the group(s). A visit to herbaria and a review of previous collecting trip reports in the area can provide these information. On a global scale, the concentration can be on the primary centers or origin or diversity, the secondary centers and sub-centers of diversity. Determine those parts in which the greatest intra-specific variability is to be found, and particularly the geographic centers in which endemic characters are most numerous. Determine similar patterns in cultivated and non-cultivated species. Survey past efforts. There may be no need to visit some areas.

Give due attention to ecological considerations Therefore, in planning the exploration and collecting mission consider also the following: clinal distribution vs mosaic distribution, parallel ecotypic differentiation and agroecological factors such as climate, topography, edaphic factors, altitude, cultivation pattern, and harvesting pattern.

Finally, based on the above, map out the existing collections and the areas proposed to be covered by the expedition. A good record of past collecting efforts or a distribution map of the origin of the present collection is a big help.

Time Considerations

There are physical limits to the time one can be out collecting and the amount of materials that can be collected. The duration of the collecting mission depends on favorable weather conditions and time of harvest of the species. It is therefore a good idea to have data on annual rainfall and distribution pattern as well as planting and harvest seasons for cultivated crops. The usual duration of a collecting expedition is 15 to 45 days. Sampling intensity varies from 10 to 20 samples per day. Therefore a collecting expedition usually can not expect to collect more than 1,000 samples.

If crops are grown in two different seasons it may be necessary to collect in both seasons since varieties grown may differ.

Implementing the Collecting Strategy

1. Assembly of the collecting team

The collecting team usually consists of three to five experts. If possible include one who knows the area of coverage and possesses a good command of the native language. Designate a team leader, who will coordinate all activities. Brief them on the significance of the germplasm collecting and conservation to be conducted. Also familiarize the team on the procedures to be followed and strategies to be taken during the collecting trip. It is best to include local counterparts in the collecting team.

The assembly of a collecting team can be done in conjunction with a mini-training session for germplasm collectors. This is very important since collecting may have to be done by local

counterparts throughout the year.

2. Collecting permits and quarantine requirements

Before embarking on the actual expedition, make sure that you have the necessary collecting permits. Most countries have definite policies on collecting of biological materials. Some countries (e.g. Philippines) require prior informed consent (PIC). Inform local authorities and observe order of protocol. A list of consulates and offices to contact would be helpful. Even within national boundaries there may be restrictions on movement of germplasm.

Inquire about quarantine regulations especially in the final destination of the collected materials. This will facilitate movement in the area to be explored and can avoid possible lòss of expensively collected material. Collectors should have prop er inoculations and health certificates for international travel.

3. Materials needed for the expedition

Prepare a check list of equipment and supplies needed during the trip. One week before the scheduled collection trip prepare all the materials. Check off each item before setting out on the field trip (Table 2).

1.1 A fully covered motor vehicle, preferably a four wheel drive, which is rugged and versatile to reach remote areas is needed. The vehicle should always be in good condition during this kind of expedition trips. It should have enough room for the collecting team, the collecting supplies and the collected materials. The construction should be such that it would be easy for persons and materials to get in and out of. Information on road conditions can also help in deciding what type of vehicle to use.

1.2 Collecting forms, seed envelopes, cloth bags, net bags, tags, permanent writing pens, stapling wires and maps are the basic supplies needed for the trip.

1.3 Optional materials are chemicals for seed drying and seed treatment, and fixatives.

1.4 Official papers and letters to local agencies in the area and identification cards are necessary and could come in handy to avail help from local government officials.

4. Sampling procedures

If one is collecting a crop species that is sold in the market, a visit to the local market will give the collectors an idea of the diversity that may be expected and which ones are currently in the right stage of development. Interviews with the vendors may lead to the source of some materials.

The sampling procedure to be followed should aim at the fullest possible recovery of the genetic variation of the species, irrespective of the relative frequency or rarity of any genes or linked genetic complexes. The operational sampling unit is the field, the unit of ecotype distribution is the village or river basin or isolated valley. Sampling can also be done in the farmer(s seed store and the market place. However, experience has shown that very often seeds from these sources have low viability.

Always get the consent of the owner before sampling. Be very careful not to transgress cultural beliefs.

Random vs biased sampling. Field sampling is done by randomly selecting a starting point and taking seeds regularly as one goes through a series of transections within the fields so that proper sampling of the population is well represented in the collected samples. A biased sampling based on phenotypic selection is then added to the random samples. Biased sampling alone based on phenotypic selection is not recommended since phenotype is often modified by the environment. Sample only from healthy looking plants as much as possible at the time that seeds are at their highest viability.

Clustered sampling. For sampling wild species use a clustered pattern of sampling. The choice of this type of sampling is due to the difference in the population structures of wild species which are highly heterozygous as compared to traditional varieties.

Grids. Division of the area, even of the whole country into grids may be useful when the materials to be collected are almost evenly distributed throughout the area. It is also useful if prospecting is done and diversity analysis is used to decide on the samples to be taken.

Vegetables especially those in homegardens pose a problem in sampling. Very often a species is represented by only a few plants. In this case one has no choice but to sample from all the plants. Collect approximately the same amount of seeds from each plant.

5. Effective sample size

In field sampling, collect from as many plants as possible. For many crops, a random sample of 50 to 100 would be adequate (Marshall and Brown, 1975). If samples are not available in the field, farmers may be willing to share a limited amount of their stored materials.

For wild species, collect as many as possible representing the whole population since wild populations are heterogenous in nature.

Consider also the breeding structure of the species. As a guide one may follow the FAO-IPGRI recommendation for conservation. For homogeneous populations collect 1,500 to 2,000 seeds (IBPGR 1992) and more if there is reason to suspect that viability is less than 100%. For heterogeneous population collect more. Since regeneration is often a problem, think about the advantages and the possibility of collecting enough seeds for the base as well as the active collection.

6. Tags and labels

Tag and label samples; use water-proof permanent marking pens. Fill in duplicate tags with the following information. One label is to be put inside the container together with the collected material and the other is to be tied outside.

Collection No.:	LME-91-44
Collection Date:	3, Apr., 91'
Variety Name:	AZUCENA
Province:	LAGUNA

These information are also described in the collecting forms.

7. Sample containers

Put whole panicles/fruits in cloth bags or net bags, put one tag inside and close the bag by a string, then tie a duplicate tag on the bag. Net bags must be of a fine mesh so that small seeds (e.g. *Amaranthus, Brassica*) will not pass through. Avoid the use of plastic bags since moisture and heat can accumulate inside and may cause loss of viability. For unthreshed samples (e.g. *Amaranthus, Brassica,* legumes) the conditions inside the plastic bag is favorable to growth of molds.

For seed samples, put threshed samples in paper envelopes. label the envelopes, put one tag inside and close using a stapler.

A big nylon net bag may be used for large fruits (e.g. squash, cucumber, bottle gourd, etc.)

8. Processing of samples

Process samples at the collection site especially if they are wet and bulky for transport. For succulent fruits (e.g. tomato, *Coccinia,* etc.) process immediately using wet extraction. Wash the seeds very well and dry. Preliminary drying is important to prevent the growth of molds. Drying should be done only by aeration. Do not sun dry or put on hot concrete floors. This may affect the viability of the seeds. An air-conditioned room is good for the initial drying.

If threshing is done, put the seeds of a sample in a paper envelope, label properly and transfer the tag inside the envelope.

Remember though that processing at the collecting site is not enough. The seeds must be processed further at their destination before they go into final storage.

9. Sample packing for transport

Place properly processed seeds in paper envelopes and send directly to their destination. The collected materials must reach the destination genebank in the shortest time possible. Send samples by courier, the soonest after collecting the samples. Do not wait until you have accumulated a large number of samples. This delay may affect the viability of the seeds if not processed immediately.

When transporting germplasm to different areas always follow local or international quarantine measures implemented in the area.

10. Documentation procedures during collecting

Collecting data, if properly taken can provide many useful information e.g. adaptive characters, genetic and breeding potential, ecological properties, etc.

A collecting form has been designed by the International Board for Plant Genetic Resources. This form is very similar to the ones used by the International Rice Research Institute and the Asian Vegetable Research and Development Center. Although these forms take some time to fill out and may be cumbersome, they must nevertheless be filled out in the collecting site. Very often it is after one has finished with the collecting mission that one realizes how important filling out the forms is.

Fill-up collecting forms as completely as possible during or right after the collection of the

samples.

Photograph the area or sampling sites or anything that can provide information about the sample and the collecting site. This could be very useful in the presentation of the trip report and the documentation process of the field collecting report. A caution about taking photographs. Be sure that photographing the area is allowed. Keep in mind that there are also international and some national laws on documenting indigenous knowledge e.g. photographing and recording may not be allowed in some cases.

A field collecting notebook filled up like a diary will be useful in the preparation of the field collecting report.

Interviews

Always interview the farmer owner of the collected germplasm, vendors or any other person who can provide information related to the materials being collected. Include questions that will reveal indigenous knowledge about biodiversity and its conservation, usage and even folklore as well as linguistic information associated with the material being collected. Include also information on the role of family members in the conservation of diversity.

Field Collecting Report

The team leader should prepare a field collecting report that is as informative as possible. It should cover the itinerary, highlights of observations on local flora, cultural practices and annotated maps as well as photographs showing collecting sites ecological features and other information. The collecting report is best done as soon as the collector reaches his base station while memories of the details of the exploration are still fresh in his mind. If the collector has a well kept journal regularly filled during collecting, the report will be easy to prepare.

The field collecting report and the collecting forms are official documents that properly acknowledge the collector and his agency as the ones to be credited for the collecting activity. It can later be published so that any paper or report that makes use of the collection can site the report.

Distribution of the Collected Material and Information

There should be a scheme for depositing materials in the home country, international research centers and the center of the proponent. The plant materials should be accompanied by at least the passport data and the field collecting report.

Conclusion

A well planned collecting expedition will result in a good collection representing the maximum diversity in the species and information that would be useful not only in the utilization of the collected material but in understanding the ecology and other biological properties of the species. It will also avoid unnecessary expense in time, financial resources and personal services.

The assembly of individuals that represent the genepool of the species is only the initial step in genetic conservation. Since it entails considerable time, effort and money there should be serious at-

tempt to preserve and utilize the information and materials generated from the exercise.

References

Bakhareva, S.N. 1990. The USSR policy for exchanging genetic resources and the germplasm collection procedures of the Vavilov Institute. Diversity 6 (3&4):10-12.

Brown, A.H.D., O.H. Frankel, D.R. Marshall and J.T. Williams (Eds.). 1989. The Use of Plant Genetic Resources. Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne or Sydney. 382 pp.

Chang, T.T. 1985. Principles of genetic conservation. Iowa State Journal of Research 59: 325-348.

Chang, T.T. 1985. Collection of crop germplasm. Iowa State Journal of Research 59:349-364.

Clements, R. J. and D. G. Cameron (Eds.) 1980. Collecting and Testing Tropical Forage Plants. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Melbourne, Australia. 154 pp.

Frankel and Bennet (Ed.). 1970. Genetic Resources in Plants - Their Exploration and Conservation. IBP Handbook No. 11. F.A. Davis Co., Philadelphia. 554 pp.

Frankel, O.H. and J.G. Hawkes (Ed.). 1975. Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York or Melbourne. 492 pp.

Guarino, L., V. Ramanatha Rao, and R. Reid (Eds.). 1995. Collecting Plant Genetic Diversity. Technical Guidelines. CAB International.

Harlan, J.R. 1956. Distribution and utilization of natural variability in cultivated plants. Brookhaven Symposia in Biology 9:191-208.

Harlan, J.R. and J.M.J de Wet. 1971. Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon 20: 509-517.

Hawkes, J.G. 1976. Manual for Field Collectors (seed crops). AGPE, Misc/7. FAO, Rome.

Hawkes, J.G. 1980. Crop Genetic Resources Field Collection Manual. International Board for Plant Genetic Resources and European Association for Research on Plant Breeding (EUCARPIA). Druk Pudoc, Wageningen. 37 pp.

IBPGR. 1981. Revised Priorities Among Crops and Regions.

IBPGR. 1990. Directory of Crop Germplasm Collections. 4. Vegetables: *Abclmoschus, Allium, Amaranthus,* Brassicaceae, *Capsicum,* Cucurbitaceae, *Lycopersicon, Solanum* and other vegetables. Bettencourt, E. and Konopka, J. International Board for Plant Genetic Resources, Rome. 250 pp.

IBPGR. 1992. International Board for Plant Genetic Resources. Annual Report 1992.

Marshall, D. R. and A. H. D. Brown. 1975. Optimum sampling strategies in genetic conservation. In Frankel, O. H. and J. G. Hawkes (Ed.). 1975. Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York or Melbourne. pp. 53-80

Vavilov, N. I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chron. Bot. 13:1-364. Cited in Frankel and Bennet (Ed.). 1970. Genetic Resources in Plants - Their Exploration and Conservation. IBP Handbook No. 11. F.A. Davis Co., Philadelphia. pp. 554.

Table 1. Vegetable germplasm maintained at AVRDC, as of 31 October 1997.

Crop	TOTAL
Principal crops:	
Soybean	14,063
Tomato	7,146
Pepper	6,861
Mungbean	5,785
Eggplant	2,253
Brassica	1,522
Allium	1,030
Subtotal	38,660
Non-principal crops:	
Yardlong bean and cowpea	1,628
Phaseolus bean (including lima bean)	566
Black gram	452
Luffa	286
Cucumis	275
Abelmoschus	230
Pea	211
Cucurbita	198
Lablab bean	175
Benincasa	133
Others	1,319
TOTAL	44,133

Table 2. Checklist of materials needed for a collecting expedition.

Vehicle
Collecting forms Journal for field notes Camera and film Checklist of plants to be collected: botanical name, synonyms, folknames, distribution uses and plant parts used. A good flora of the region
Paper, cloth , net bags, plastic bags Tags and labels Rubber bands Masking tapes Cords Scissors Pruning shears Permanent marking pens Pencils Spade Bolo
Altimeter Magnifying glass measuring tape
Herbarium press
Gloves Boots
First aid kit

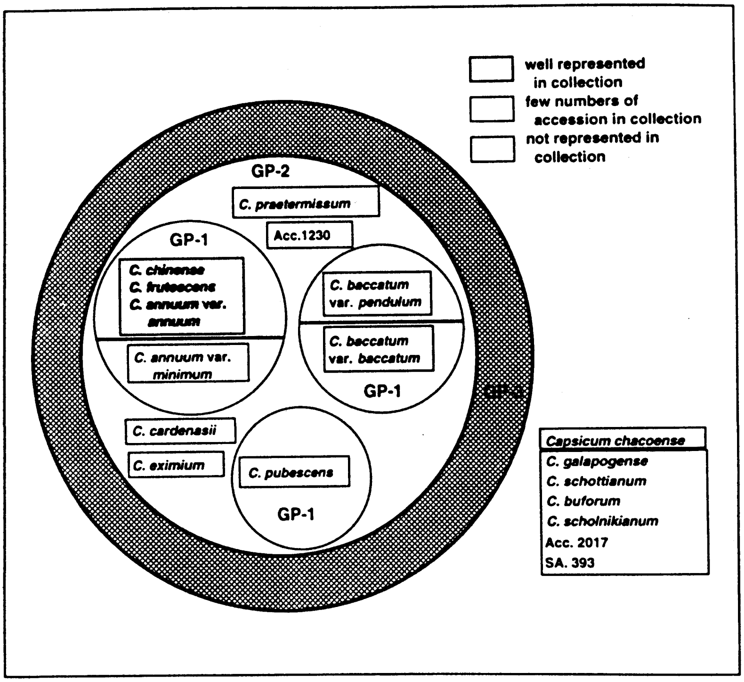


Figure 1. Representation of the Capsicum genepool in the pepper germplasm collection at AVRDC.

植物分類學與植物資源(種原)調查

黃 增 泉
國立臺灣大學植物學系

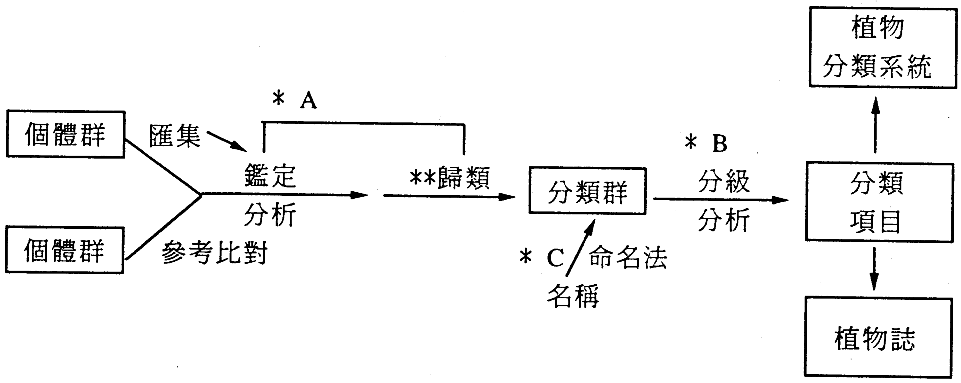
摘 要

自然植物資源經人類栽植，利用後該植物變成為作物資源。因此植物未經人類使用開發者乃成為潛在性種原資源。調查本地產之植物資源(植物誌)，由此發掘有用植物乃成為種原調查不可或缺之一環。調查植物(戶籍)資源，乃是植物分類學研究目標之一，因此，本文簡介植物分類學之內容，植物資源調查史及目前各機構之研究人員，以供種原調查員方便查詢。

關鍵詞：分類，自然資源，種原。

一、植物分類學

植物分類學乃在研究植物之分類有關的基礎理論、原理、程序及命名法規(圖一)。其目的有如下：



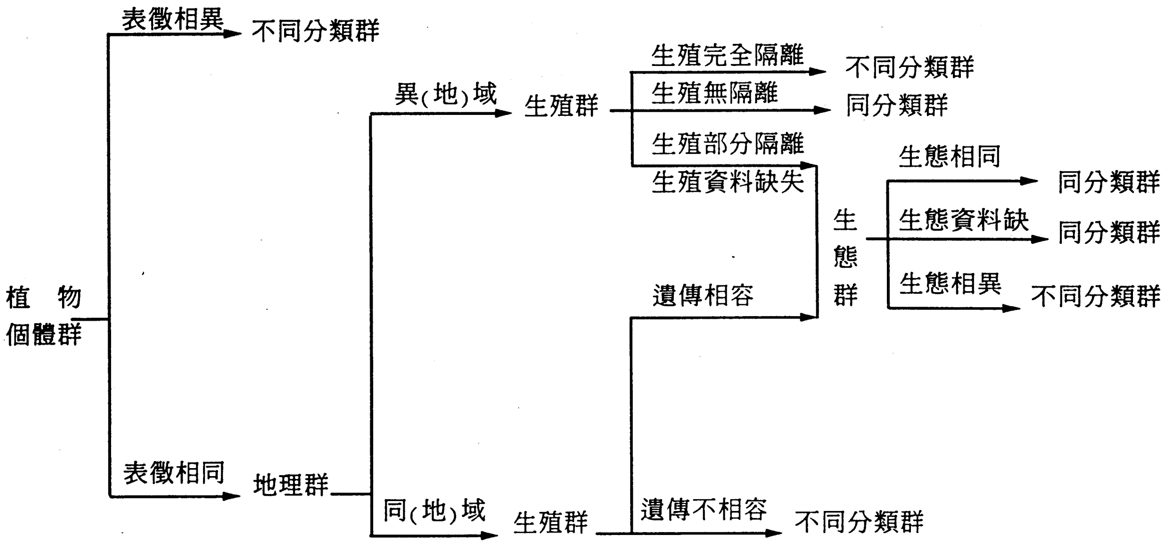
圖一 植物分類學之步驟與內容

A 個體群 —選擇→ 特徵 —描述→ 比較分析／特徵狀況 → —＊＊歸類→ 分類群

B 分類群 —選擇→ 特徵狀態 —分級／評估分析→ 分類項目

C 名稱(國際命名法規)

〔註＊〕內容解析



〔註**〕歸類流程圖

1. 正確鑑定地球上所有之植物，包括命名、記載已知或未知所有植物。
2. 將已知之所有植物排列於分類系統骨架內，用以表示相互間之真正關係。
3. 綜合全部之知識，庶達成更多之分類成果；如地方植物誌、植物分佈、專論及訂正等工作。
4. 闡述植物世界之複雜變異性，並使人類瞭解進化論之過程與事實。由上述智識所產生之科學資料，藉供研究植物學其他部門發展之用。

以下一般術語，為分類學常見詞，加以介紹：

1. 檔案 (Documentation)：植物記載時所取用之證據，包括臘葉標本及化石標本(一般保存於標本館或博物館)，以及珍藏於標本館、博物館或圖書館之文獻或圖解等。
2. 鑑定 (Identification)：將要辨識之植物與已知之植物標本或文獻記載相比較，藉以決定研判植物是否相同，上述之工作，稱曰鑑定。
3. 描述 (Description)：按順序依次記載植物體特徵，主屬植物體之外部形態，一般依根、莖、葉、花、果實及種子而順序記述。
4. 特徵簡述 (Diagnosis)：簡述類似種間之差異特徵及其識別點。在發現新種時，通常必須附加判斷性之短句記載，稱曰特徵簡述。
5. 歸類 (Grouping)：比較分析特徵狀態，植物個體間之異同後匯集相同個體合成為同一分類群之步驟。
6. 分類群 (Taxon)：具有相同分類特徵狀態的集合群，稱曰分類群。集合群因大小不同使分類群分類特徵狀態亦不同。例如：種為具有相同分類特徵狀態的個體群；屬為具有相同特徵狀態之種的集合群；以上類推，如屬，科，目等等。
7. 特徵狀態 (Character state)：植物個體之葉形、花色...等等均為植物之形態特徵，但如稱某類葉形為圓形、橢圓形...則為葉之分類特徵狀態，而花色如稱紅、白、紫色等則成為花色之特徵狀態。
8. 分級 (Ranking)：依系統而指定植物屬於一定分類單位--最小單位為種，且歸檔於已發表之分類

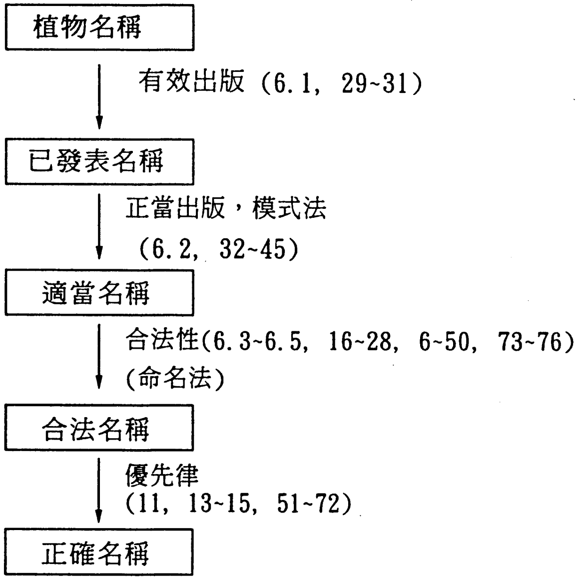
群項目。

9.分類群項目(Categories)：分類系統中之各級分類群之單位或稱分類群項目 (圖二)。

分類群項目	分類群	
界	植物界	
門	維管束植物門	
綱	被子植物綱	裸子植物綱
亞綱	雙子葉植物亞綱	單子葉植物亞綱
目	薔薇目	其他目
科	豆科	其他科
屬	木藍屬	其他屬
種	台灣木藍	其他種
	個體群	其他個體群

圖二、各級分類群之分級（黃, 1997a）

10. 分類 (Classification)：植物名稱經鑑定以後，自當慮及研判相近種與種間、屬與屬間、科與科間之關係，且依序將已知植物排列於某種系統骨架之內，此種順序排列法稱為分類；其所產生之系統稱為分類系統，比較著名的系統在傳統上分為兩大系統，即德國之英格爾(Engler)系統與英國之哈欽遜(Hutchinson)系統。



圖三、國際植物命名法規之流程圖(黃，1996)
(註：括弧內的數目字為命名法規條款)

11.命名法 (Nomenclature)：依國際植物命名法規(ICBN)，予鑑定植物以正確名稱，亦稱「學名」之謂(圖三)。栽培植物之命名法規(ICNCP)卻另成格(Trehane et al., 1995)。該法由Stearn (1953)首創，經過1958，1961，1969，1980及1995年等6版。

12.國際植物命名法規(ICBN)與栽培植物之命名法規(ICNCP)有下述關係。分類群只要可鑑定，項目兩者使用法至少屬級以上均相同。作物可屬於多種栽培分類群，而分類群乃指taxon(taxa為複數)。栽培植物分類群項目最基礎單位為栽培變種(cultivar)，栽培變種與變種(variety)或品種(form)不同。

13.植物誌 (Flora)：係處理小區域範圍之植物分類著作，亦即記載生長於該區域之所有植物種類，內容包括檢索表及科、屬、種等。植物誌也就是植物的戶籍謄本(黃，1996)。

14.植物名稱：植物名稱要分為二大類，一為俗名(vernacular name)；次為學名(scientific name)。

俗名乃地方上一般通用之名稱，又稱土名或普通名(common name)。同一植物生長於不同國家或地域者，其俗名不同。例如我國之「水稻」，日本名為「イネ」，英美名為「rice」，此乃各國之語言及文字互異使然；惟同一國家之不同區域，同一植物之名稱各異，如虎皮楠，交讓木則同物而異名，頗為常見；自另一情形而言，俗名化石草則指唇形花科之學名 *Orthosiphon spiralis* (Lour.) Merr，或馬鞭草科之學名 *Clerodendron calamitosum* L. 二種迥然不同之植物，此則同名異物。雖有俗名，惟對象常不明確，致為學術研究上之一大阻礙。學名應需要而生，學名者，主以拉丁語化命名植物，世界各地均能通用(黃，1997a)。

15.正確名稱：依國際命名法規發表之合法名稱中具優先律之學名名稱為正確名稱。因此學名之使用常受命名法規之限制，一般性常見者如下：

(1)發表新種時文中要附加「模式標本」之記錄及拉丁文描述。

(2)優先律之限制

①分類群同級之絕對優先 (absolute rank)。

②先同名異物 (earlier homonym)之優先。

③多餘學名 (superfluous name)：合法有效學名已存在而發表之新名稱。

④重複名 (tautonym)：重複使用屬名為種尾名。

⑤拼字誤差。

(3)更正學名

①同名異物。

②分類學上之原因。

③同物異名。

④鑑定錯誤。

(4)命名者

①學名之命名必須保留者應置於括弧內( )。

②新學名發表在他人著作文中者應加 in。

③新學名經他人有效發表時命名者後發表者姓名前應再加 ex。

④優先律成效前之有效發表者加註在[ ]內。

例如 *Lupinus* [Tournefort 1719] Linn. 1753。

⑤同物異名時為鑑定錯誤者加註在[ ]內。

⑥裸名亦加註在[ ]內。

二、植物資源調查史

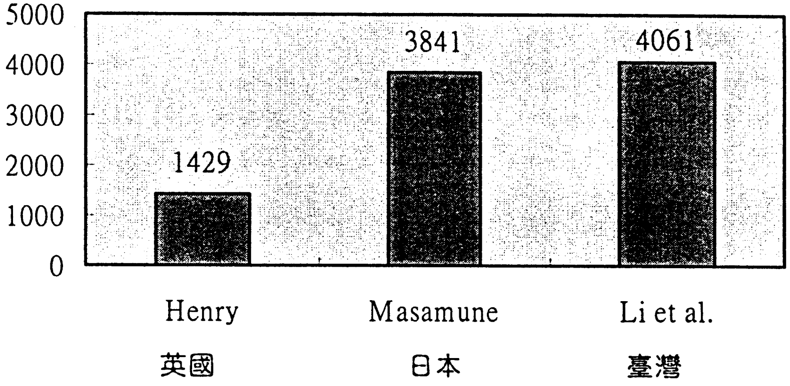
自然植物資源經人類栽植，利用後該植物變成為作物資源。因此植物未經人類使用開發者乃成為潛在性種原資源。調查本地產之植物資源(植物誌)，由此發掘有用植物乃成為種原調查不可或缺之一環。今種源保育訓練自84年開辦至今，對於作物種原搜集報告極為豐富。國立自然科學博物館副研究員嚴新富(1995)在"台灣原生園藝作物種原收集"中詳述：何謂原生植物及其重要性，如何鑑定原生植物，如何從標本獲取資料，植物地理與原生植物種原收集，台灣原生園藝作物種原的收集實例介紹。嚴新富(1996)次年又在"果樹種原特性調查"也說明：果樹種原保存基本資料，果樹種原調查基本資料，果樹種原特性調查所面臨的困難，果樹種原特性調查時應注意的事項，果樹種原特性調查等等。上述二文對種原調查方法報導極為詳實，因此本文將集中於台灣植物資源之調查史，以提供國人瞭解本地潛在性種原之分佈與數量。

植物資源之研究成果乃累積先人苦心血汗心智之最佳寫照。1599年葡萄牙籍船長Jan Suyzen航經臺灣海峽時，目睹鬱閉森林覆蓋全島而讚嘆美麗寶島"lla Formosa"以來，臺灣植物資源之研究可劃分為三個階段(表一，圖四)。

表一、台灣植物資源之開拓史(修正自黃，1986)

階段	年代	植物分類學者	國籍	重要論述	標本存放處
第一	1854	R. Fortune	英國	見於文獻記載中最早來臺採集者	英國
	1861-1866	R. Swinhoe	英國	臺灣植物目錄記述246種	英國
	1864	R.O ldham	英國	採集700種	英國
	1873	R. W. Campbell	英國	採集600種	英國
	1882	W. Hancock	英國	採集100分蕨類植物標本	英國
	1892-1896	A. Henry	英國	採集2000分標本著臺灣植物目錄共載1429種	英國
	1886-1905	Forbes & Hemsley	英國	中國大陸、臺灣、海南島、韓國、琉球、香港等地區之植物目錄，其記載臺灣植物種類2000種	英國
第二	1896	牧野富太郎	日本	北部採集	日本
	1906	松村任三及早田文藏	日本	臺灣植物誌，發表32新種及2新變種	日本
	1908-1909	早田文藏	日本	臺灣高山植物，記載392種，翌年增至735種	日本
	1910	川上瀧彌	日本	臺灣植物目錄，記載2369種	日本
	1911	早田文藏	日本	臺灣植物資料，共記載2666種	日本
	1917	金平亮三	日本	臺灣樹木誌	日本
	1911-1921	早田文藏	日本	臺灣植物圖譜記載3658種，79變種	日本
	1922	佐佐木舜一	日本	新高山彙森林植物帶論	林試所

階段	年代	植物分類學者	國籍	重要論述	標本存放處
第二	1932	山本由松	日本	續臺灣植物圖譜	臺大植物學系
	1928	佐佐木舜一	日本	臺灣植物名彙記載3265種	林試所
	1936	正宗嚴敬	日本	最新臺灣植物目錄，記載3841種	臺大植物學系
第三	1975-1979	李惠林等	中華民國	臺灣植物誌，記載4061種	臺大植物學系
	1993-	黃增泉等	中華民國	臺灣植物誌	各大研究機構



圖四、臺灣維管束植物種數(山本，1940；黃，1986)

第一階段　英人開拓時期：此期自1854年4月20日，R. Fortune登陸淡水採集至A. Henry 1892年來臺採集止共40年。此期之標本經A. Henry 在日本亞細亞協會誌上發表臺灣植物目錄，共記載1429種（圖四）；及Forbes 和 Hemsley (1905) 著「中國大陸、臺灣、海南島、韓國、琉球列島及香港等地區之植物目錄」共記載2000種(表一)。此期所採集之標本全部保存在歐洲諸國，尤其是英國皇家植物園及大英博物館內。

第二階段　日人開發時期(1895-1945)：此期可劃分為三個時期。第一期由東京大學負責研究(1906-1911)。松村任三及早田文藏(Matsumura and Hayata, 1960)之「臺灣植物誌」及早田文藏(Hayata, 1908)之「臺灣高山植物誌」、川上瀧彌(Kawakami, 1910)之「臺灣植物目錄」及早田文藏(Hayata, 1911)之「臺灣植物資料」係本期之代表性研究成果。此期之標本均送往日本，保存於東京大學植物標本館。第二期為臺灣總督府林業部研究時期(1917-1930)，金平亮三(1917, 1939)所著之「臺灣樹木誌」及佐佐木舜一(Sasaki, 1922, 1928)所著「臺灣植物名彙」為本期研究之代表成果。此期所採集之標本多數保存於臺灣省林業試驗所標本館，而將副本留存於臺大植物學系、東京大學、京都大學等標本館。第三期為臺大植物學系開發時期(1928-1945)。1928年4月臺北帝國大學創立，並將臺灣植物資源調查研究轉交於植物分類生態學教室執行。此期由工藤祐舜、正宗嚴敬及山本由松等教授率領學生踏遍全島，全面大量採集，其成果由正宗嚴敬1936年發表於最新臺

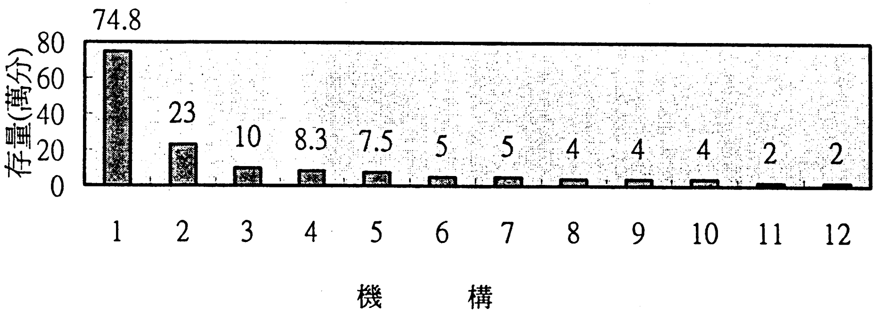
灣植物總目錄而後來曾有再版(Masamune, 1954)。此期之標本至少一份留存於臺大植物學系而副本則分散於國內外各大標本館。

第三階段　國人研究調查時期(1945-1980)：光復後臺灣經濟每下愈況，且李惠林、侯定、耿煊及趙傳纓諸學者先後赴美，並居留國外，臺灣植物調查研究工作未竟全功，惟有關植物研究者(如劉棠瑞、劉業經等)對此豐富植物資源之研究工作一直耿耿於懷，於是1972年李惠林等獲國科會之瞭解與支持，而以中美科學合作方式完成了「先驅性之臺灣植物誌」(Li, et al., 1975-1979)，記述4601種分類群，成為臺灣植物史上唯一完整性之「臺灣植物誌」，更提供將來編纂「充實性植物誌」之藍本。

三、植物資源研究現況

光復前臺灣只有兩個「世界標本館組織」公認之標本館：林業試驗所生物系標本館，縮寫館號為TAIF和臺大植物學系標本館，縮寫館號TAI。當時日人留下之標本約103,800份，林試所約3,800份，而臺大植物學系約有5萬份標本。此外臺大園藝學系保存園藝作物標本約5萬份，後來轉送給臺大森林學系保存。光復後為教學研究所需，各學術機構紛紛成立植物標本室，增添的機構及其保存標本數量如：中央研究院植物所約有7.5萬份，臺大森林學系約有10萬份，師大生物學系約有4萬份，東海大學生物學系約有5萬份，中興大學植物學系約有4萬份，而其森林學系亦約有4萬份，自然科學博物館約有5萬份，嘉義技術學院約有2萬份，屏東科技大學約有2萬份(圖五)。合計臺大植物學系現有23萬份及省立林業試驗所8.3萬份標本則共達74.8萬份，如有機會集中，數量相當可觀。

臺灣植物誌第一版編纂曾提高臺灣植物資源學術地位，惟先驅性植物誌，亟待加以修訂，因此民國七十三年二月十日，國科會生物處委託臺大植物研究所執行規劃，且指定國內植物學者呂福源、周昌弘、徐國士、張慶恩、黃增泉(主持人)、彭鏡毅、廖日京、謝長富及謝萬權等九位規劃第二版出版與研究工作。規劃書於民國七十三年十二月完成(黃等，1984)，國科會自七十五年度起以「臺灣維管束植物分類之研究」專題計畫方式，以13位研究員，進行各科之調查研究，希望以五年時間完成「臺灣植物誌」第一版的修正及調查工作，而其他年資較輕之研究員則協助以上13位研究員工作(表二至表七)；茲錄各位研究負責之科別如下(黃, 1996b, 1997b)：



圖五、臺灣各學術機構標本存量(修正自黃，1986)

1. 總量；2. 台大植物學系；3. 台大森林學系；4. 林業試驗所；5. 中研院植物所；6. 東海生物學系；7. 台中科博館；8. 師大生物學系；9. 中興植物學系；10. 中興森林學系；11. 屏東科技大學；12. 嘉義技術學院

表二、研究機構及研究人員分布情形

植物界研究機構	藻類植物	苔類植物	維管束植物	計
臺大植物學系	1		4	5
臺大森林學系			3	3
臺大海洋所	3			3
林業試驗所			3	3
師大生物學系			2	2
省立博物館			2	2
輔大生物學系			1	1
清華大學	1			1
東海大學		2	1	3
嘉義技術學院			2	2
靜宜大學			2	2
省特有中心			1	1
中研院植物所	2		3	5
中興大學森林學系			2	2
中興大學植物學系	1		2	3
成功大學生物學系	1	1	1	3
自然科學博物館			2	2
屏東科技大學森林學系			1	1
計	9	3	32	44

表三、第一卷 (1994年5月出版)

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
王震哲 Wang, Jenn-Che	作者	Dryopteridaceae(鱗毛蕨科)	師範大學生物學系
沈中桴 Shen, Chung-Fu	圖版編輯、作者	Cycadaceae(蘇鐵科), 植物誌簡介	台灣大學森林學系
李惠林 Li, Hui-Lin	作者	Amentotaxaceae(穗花杉科), Cephalotaxaceae(粗榧科), Cupressaceae(柏科), Gymnospermae(裸子植物門), Pinaceae(松科), Podocarpaceae(羅漢松科), Taxaceae(紅豆杉科), Taxodiaceae(杉科)	美國賓州大學植物學系

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
呂勝由 Lu, Sheng-Yu	作者	Podocarpaceae(羅漢松科)	林業試驗所
邱文良 Chiou, Wen-Liang	作者	Blechnaceae(烏毛蕨科), Grammitidaceae(禾葉蕨科), Vittariaceae(書帶蕨科)	林業試驗所
胡哲明 Hu, Jer-Ming	圖版編輯		台灣大學植物學系
耿煊 Keng, Hsuan	編輯作者	Amentotaxaceae(穗花杉科), Cephalotaxaceae(粗榧科), Cupressaceae(柏科), Gymnospermae(裸子植物門), Pinaceae(松科), Podocarpaceae(羅漢松科), Taxaceae(紅豆杉科), Taxodiaceae(杉科)	新加坡大學 植物學系
郭城孟 Kuo, Chen-Meng	作者	Aspleniaceae(鐵角蕨科), Athyriaceae(蹄蓋蕨科), Dryopteridaceae(鱗毛蕨科), Oleandraceae(蓧蕨科), Polypodiaceae(水龍骨科)	台灣大學植物學系
陸錦一 Lu, Chen-Yi	作者	Plagiogyriaceae(瘤足蕨科)	澳洲Calgene Pacific Pty Ltd.
棣慕華 DeVol, Charles E.	作者	Aspleniaceae(鐵角蕨科), Athyriaceae(蹄蓋蕨科), Azollaceae(滿江紅科), Blechnaceae(烏毛蕨科), Cheiropleuriaceae(燕尾蕨科), Davalliaceae(骨碎補科), Dicksoniaceae(蚌殼蕨科), Dipteridaceae(雙扇蕨科), Dryopteridaceae(鱗毛蕨科), Equisetaceae(木賊科), Gleicheniaceae(裏白科), Grammitidaceae(禾葉蕨科), Isoetaceae(水韭科), Key to Families(科檢所表), Marattiaceae(觀音座蓮科), Marsileaceae(蘋科), Oleandraceae(蓧蕨科), Onocleaceae(球子蕨科), Ophioglossaceae(瓶爾小草科),	台灣大學植物學系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
		Parkeriaceae(水蕨科), Plagiogyriaceae(瘤足蕨科), Polypodiaceae(水龍骨科), Psilotaceae(松葉蕨科), Salviniaceae(槐葉蘋科), Schizaeaceae(海金沙科), Vittariaceae(書帶蕨科)	
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編		台灣大學植物學系
楊台英 Yang, Tai-Ying	作者	Davalliaceae(骨碎補科)	台北華興中學
楊國禎 Yang, Kuoh-Cheng	圖版編輯作者	植物誌簡介	台灣大學植物學系
楊遠波 Yang, Yuen-Po	作者	Podocarpaceae(羅漢松科)	中山大學生物學系
楊秀玉 Yang, Shiow-Yu	編輯助理		台灣大學植物學系
鄒稚華 Tsou, Chih-Hua	作者	Cycadaceae(蘇鐵科)	中研院植物所
蔡進來 Tsai, Jen-Lai	編輯、作者	Aspidiaceae(三叉蕨科), Hymenophyllaceae(膜蕨科) Lycopodiaceae(石松科), Lomariopsidaceae(羅蔓藤蕨科), Selaginellaceae(卷柏科), Thelypteridaceae(金星蕨科)	中興大學植物學系
謝長富 Hsieh, Chang-Fu	秘書、作者	植物誌簡介	台灣大學植物學系
謝萬權 Shieh,Wang-Chueng	執行編輯 作者	Adiantaceae(鐵線蕨屬), Aspidiaceae(三叉蕨科), Aspleniaceae(鐵角蕨科), Athyriaceae(蹄蓋蕨科), Blechnaceae(烏毛蕨科), Cheiropleuriaceae(燕尾蕨科), Cyatheaceae(桫欏科), Davalliaceae(骨碎補科), Dennstaediaceae(碗蕨科), Dicksonlaceae(蚌殼蕨科), Dipteridaceae(雙扇蕨科),	中興大學植物學系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
謝萬權 Shieh,Wang-Chueng	執行編輯 作者	Dryopteridaceae(鱗毛蕨科), Gleicheniaceae(裏白科), Grammitidaceae(禾葉蕨科), Hymenophyllaceae(膜蕨科), Key to Families, Lindsaeaceae(陵齒蕨科), Lomariopsidaceae(羅蔓藤蕨科), Lycopodiaceae(石松科), Marattiaceae(觀音座蓮舅科), Marsileaceae(蘋科), Oleandraceae(蓧蕨科), Onocleaceae(球子蕨科), Ophioglossaceae(瓶爾小草科), Osmundaceae(紫萁科), Parkeriaceae(水蕨科), Plagiogyriaceae(瘤足蕨科), Polypodiaceae(水龍骨科), Psilotaceae(松葉蕨科), Pteridaceae(鳳尾蕨), Schizaeaceae(海金沙科), Selaginellaceae(卷柏科), Thelypteridaceae(金星蕨科), Vittariaceae(書帶蕨科)	中興大學植物學系

表四、第二卷 (1996年6月出版)

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
Boufford, David E.	編輯		哈佛大學標本館
Compton, James A.	作者	Ranunculaceae(毛茛科)	英國瑞登大學植物學系
Ohashi, Hiroyoshi	編輯、作者	Leguminosae(豆科), Rosaceae(薔薇科), Araliaceae(五加科)	日本東北大學生物研究所
Robson,Norman K.B.	作者	Guttiferae(金絲桃科)	英國自然歷史博物館植物部
王先志 Wang, Hsien-Chih	作者	Saururaceae(三白草科)	台灣大學森林學系
李惠林 Li, Hui-Lin	作者	Key to Families(科檢索表), Nelumbonaceae(蓮科), Schisandraceae(五味子科), Trochodendraceae(昆欄樹科)	美國賓州大學植物學系

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
呂福源 Lu, Fu-Yuan	作者	Actinidiaceae(獼猴桃科)	嘉義技術學院森林學系
呂勝由 Lu, Sheng-Yu	圖版編輯 作者	Berberidaceae(小檗科), Cabombaceae(蓴科), Ceratophyllaceae(金魚藻科), Hernandiaceae(蓮葉桐科), Juglandaceae(胡桃科), Myricaceae(楊梅科), Nyctaginaceae(紫茉莉科), Nymphaeaceae(睡蓮科), Olacaceae(鐵青樹科), Opiliaceae(山柚科), Piperaceae(胡椒科), Proteaceae(山龍眼科), Rafflesiaceae(大花草科), Santalaceae(檀香科), Ulmaceae(榆科)	林業試驗所
邱少婷 Chiu, Shau-Ting	作者	Loranthaceae(桑寄生科)	台中國立自然科學博物館
林來官 Ling, Lai-Kuan	作者	Theaceae(茶科)	福建師範大學生物學系
林祈 Lin, Qi	作者	Illiciaceae(八角科)	中科院華南植物所
林則桐 Lin, Tzer-Tong	作者	Piperaceae(胡椒科)	林業試驗所福山分所
侯定 Hou, Ding	作者	Aristolochiaceae(馬兜鈴科)	荷蘭來登國立標本館
施炳霖 Shih, Bing-Ling	作者	Cecropiaceae(錐頭麻科), Urticaceae(蕁麻科)	中山大學生物學系
高木村 Kao, Muh-Tsuen	作者	Amaranthaceae(莧科)	台灣大學植物學系
耿煊 Keng, Hsuan	作者	Magnoliaceae(木蘭科)	新加坡大學植物學系
郭紀凡 Kuo, Chi-Fan	作者	Polygonaceae(蓼科)	中山大學生物學系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
黃星凡 Huang, Shing-Fan	作者	Aristolochiaceae(馬兜鈴科), Balanophoraceae(蛇菰科), Menispermaceae(防己科), Phytolaccaceae(商陸科)	台灣大學植物學系
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編、作者	Balanophoraceae(蛇菰科), Capparaceae(白花菜科), Menispermaceae(防己科), Phytolaccaceae(商陸科), Ranunculaceae(毛茛科), Salicaceae(楊柳科)	台灣大學植物學系
覃海寧 Qin, Hai-Ning	作者	Lardizabalaceae(木通科)	北京中科院植物所
彭仁傑 Peng, Jen-Jye	作者	Actinidaceae(獼猴桃科)	特有生物研究保育中心
楊宗愈 Yang, Aleck Tsung-Yu	作者	Ranunculaceae(毛茛科)	台中國立自然科學博物館
楊國禎 Yang, Kuoh-Cheng	作者	Fumariaceae(紫堇科科), Papaveraceae(罌粟科), Salicaceae(楊柳科), Theaceae(茶科)	台灣大學植物學系 林業試驗所
楊勝任 Yang, Sheng-Zehn	作者	Theaceae(茶科)	屏東科技大學 森林資源學系
楊遠波 Yang, Yuen-Po	執行編輯 作者	Amaranthaceae(莧科), Berberidaceae(小檗科), Cabombaceae(蓴科), Cecropiaceae(錐頭麻科), Ceratophyllaceae(金魚藻科), Hernandiaceae(蓮葉桐科), Juglandaceae(胡桃科), Myricaceae(楊梅科), Nelumbonaceae(蓮科), Nyctaginaceae(紫茉莉科), Nymphaeaceae(睡蓮科), Olacaceae(鐵青樹科), Opiliaceae(山柚科), Polygonaceae(蓼科), Proteaceae(山龍眼科), Rafflesiaceae(大花草科), Santalaceae(檀香科), Ulmaceae(榆科), Urticaceae(蕁麻科)	中山大學生物學系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
楊秀玉 Yang, Shiow-Yu	助理		台灣大學植物學系
鄒稚華 Tsou, Chih-Hua	作者	Theaceae(茶科)	中研院植物所
劉和義 Liu, Ho-Yi	作者	Aizoaceae(番杏科), Amaranthaceae(莧科), Basellaceae(落葵科), Chenopodiaceae(藜科), Molluginaceae(粟米草科), Polygonaceae(蓼科), Portulacaceae(馬齒莧科), Urticaceae(蕁麻科)	中山大學生物學系
劉棠瑞 Liu, Tang-Shui	作者	Amaranthaceae(莧科), Capparaceae(白花菜科), Chloranthaceae(金粟蘭科), Droseraceae(茅膏菜科), Fumariaceae(紫堇科), Papaveraceae(罌粟科), Saururaceae(三白草科)	台灣大學森林學系
趙淑妙 Chaw, Shu-Miaw	作者	Schisandraceae(五味子科) Trochodendraceae(昆欄樹科)	中研院植物所
廖日京 Liao, Jih-Ching	作者	Annonaceae(番荔枝科), Betulaceae(樺木科), Capparaceae(白花菜科), Fagaceae(殼斗科), Lauraceae(樟科), Moraceae(桑科), Myristicaceae(肉荳蔻科)	台灣大學森林學系
謝長富 Hsieh, Chang-Fu	秘書	Key to Families(科檢索表), Amaranthaceae(莧科), Theaceae(茶科)	台灣大學植物學系
謝宗欣 Hsieh, Tsung-Hsin	作者	Amaranthaceae(莧科)	台灣大學植物學系
應紹舜 Ying, Shao-Shun	作者	Caryophyllaceae(石竹科), Cruciferae(十字花科)	台灣大學森林學系

表五、第三卷 (1993年12月出版)

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
Boufford, David E.	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	哈佛大學標本館
Hartley, Tom G.	作者	Rutaceae(芸香科)	澳洲植物園
Hoch, Peter C.	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	密蘇里植物園
Lievens, Alan W.	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	密蘇里植物園
Ohashi, Hiroyoshi	編輯、作者	Leguminosae(豆科), Rosaceae(薔薇科), Araliaceae(五加科)	日本東北大學生物研究所
Raven, Peter H.	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	密蘇里植物園
Wagner, Warren L.	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	密蘇里植物園
王秋美 Wang, Chiou-Meei	作者	Rhamnaceae(鼠李科)	台中國立自然科學博物館
王震哲 Wang, Jenn-Che	編輯、作者	Euphorbiaceae(大戟科) Violaceae(堇菜科)	師範大學生物學系
沈中桴 Shen, Chung-Fu	編輯		台灣大學森林學系
李惠林 Li, Hui-Lin	作者	Aceraceae(槭樹科), Anacardiaceae(漆樹科), Bombacaceae(木棉科), Combretaceae(使君子科), Connaraceae(牛栓藤科), Coriariaceae(馬桑科), Cornaceae(山茱萸科), Flacourtiaceae(大風子科), Lecythidaceae(玉蕊科), Pittosporaceae(海桐科), Rhizophoraceae(紅樹科), Sabiaceae(清風藤科), Stachyuraceae(旌節花科), Simaroubaceae(苦木科), Staphyleaceae(省沽油科), Sterculiaceae(梧桐科)	美國賓州大學植物學系
李振宇 Li, Zhen-Yu	編輯		北京中科院植物所

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
呂福源 Lu, Fu-Yuan	作者	Leeaceae(火筒樹科), Rhamnaceae(鼠李科), Vitaceae(葡萄科)	嘉義技術學院森林學系
呂勝由 Lu, Sheng-Yu	作者	Alangiaceae(八角楓科), Aquifoliaceae(冬青科), Araliaceae(五加科), Bretschneideraceae(鐘萼木科), Buxaceae(黃楊科), Celastraceae(衛矛科), Elaeagnaceae(胡頹子科)	林業試驗所
林淑芊 Lin, Shu-Chien	作者	Euphorbiaceae(大戟科)	台灣大學植物學系
胡哲明 Hu, Jer-Ming	編輯助理		台灣大學植物學系
高木村 Kao, Muh-Tsuen	作者	Passifloraceae(西番蓮科), Saxifragaceae(虎耳草科), Umbelliferae(繖形科)	台灣大學植物學系
張慶恩 Chang, Ching-En	作者	Elaeocarpaceae(杜英科), Icacinaceae(茶茱萸科), Meliaceae(楝科), Malvaceae(錦葵科), Myrtaceae(桃金孃科), Rutaceae(芸香科), Thymelaeaceae(瑞香科)	屏東科技大學森林資源學系
陳擎霞 Chen, Ching-Hsia	作者	Begoniaceae(秋海棠科), Malpighiaceae(黃褥花科), Sapindaceae(無患子科)	輔仁大學生物學系
黃星凡 Huang, Shing-Fan	作者	Melastomataceae(野牡丹科)	台灣大學植物學系
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編、作者	Balsaminaceae(鳳仙花科), Crassulaceae(景天科), Coriariaceae(馬桑科), Daphniphyllaceae(虎皮楠科), Elatinaceae(溝繁縷科), Geraniaceae(牻牛兒苗科), Haloragaceae(小二仙草科), Leguminosae(豆科), Lythraceae(千屈菜科), Melastomataceae(野牡丹科),	台灣大學植物學系

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編、作者	Oxalidaceae(酢漿草科), Pittosporaceae(海桐科), Polygalaceae(遠志科), Theiligonaceae(纖花草科), Violaceae(堇菜科), Zygophyllaceae(蒺藜科)	台灣大學植物學系
彭鏡毅 Peng, Ching-I	作者	Onagraceae(柳葉菜科)	中研院植物所
湯惟新 Tang, Wei-Shin	作者	Crassulaceae(景天科)	台灣大學植物學系
楊宗愈 Yang, Aleck Tsung-Yu	作者	Malvaceae(錦葵科)	台中國立自然科學博物館
楊國禎 Yang, Kuoh-Cheng	圖版編輯 作者	Cornaceae(山茱萸科)	台灣大學植物學系
楊遠波 Yang, Yuen-Po	作者	Bretschneideraceae(鐘萼木科), Buxaceae(黃楊科), Celastraceae(衛矛科), Elaeagnaceae(胡頹子科)	中山大學生物學系
楊秀玉 Yang, Shiow-Yu	編輯助理		台灣大學植物學系
劉和義 Liu, Ho-Yi	作者	Cucurbitaceae(葫蘆科)	中山大學生物學系
劉棠瑞 Liu, Tang-Shui	作者	Crassulaceae(景天科), Oxalidaceae(酢漿草科), Tiliaceae(田麻科)	台灣大學森林學系
劉業經 Liu, Yeh-Ching	作者	Rhamnaceae(鼠李科)	中興大學森林學系
趙淑妙 Chaw, Shu-Miaw	作者	Euphorbiaceae(大戟科)	中研院植物所
鄧美智 Deng, Mei-Jih	作者	Euphorbiaceae(大戟科)	師範大學生物學系
歐辰雄 Ou, Chen-Hsiung	作者	Rhamnaceae(鼠李科)	中興大學森林系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
謝長富 Hsieh, Chang-Fu	秘書 執行編輯 作者	Euphorbiaceae(大戟科), Hamamelidaceae(金縷梅科), Rosaceae(薔薇科), Trapaceae(菱科)	台灣大學植物學系
謝宗欣 Hsieh, Tsung-Hsin	作者	Anacardiaceae(漆樹科)	台灣大學植物學系
鍾年鈞 Chung, Nian-June	作者	Crassulaceae(景天科)	台灣大學實驗林管理處
羅漢強 Lo, Hann-Chung	編輯、作者	Aceraceae(槭樹科), Combretaceae(使君子科), Flacourtiaceae(大風子科), Lecythidaceae(玉蕊科), Rhizophoraceae(紅樹科), Sterculiaceae(梧桐科), Tiliaceae(田麻科)	台灣大學森林學系

表六、第四卷 (1998年12月出版)

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
Boufford, David E.	編輯		哈佛大學標本館
Lammers, T. Z.	作者	Campanulaceae(桔梗科)	美國芝加哥博物館
Lowry, P.	編輯		法國博物館
Nagamasu, H.	作者	Symplocaceae(灰木科)	日本京都大學
Ohashi, H.	編輯		日本東北大學生物研究所
G.Staples	作者	Convolvulaceae(旋花科)	美國夏威夷博物館
王震哲 Wang, Jenn-Che	作者	Asclepiadaceae(蘿藦科), Gentianaceae(龍膽科)	師範大學生物學系
呂勝由 Lu, Sheng-Yu	作者	Ebenaceae(柿樹科), Ericaceae(杜鵑花科) Oleaceae(木犀科)	林試所
李振宇 Li, Zhen-Yu	作者	Gesneriaceae(苦苣苔科) Lentibulariaceae(狸藻科)	北京中科院植物所
李惠林 Li, Hui-Lin	作者	Bignoniaceae(紫葳科), Dipsacaceae(續斷科),	美國賓州大學生物學系

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
李惠林 Li, Hui-Lin	作者	Hydrophyllaceae(田亞麻科), Loganiaceae(馬錢科), Myoporaceae(苦藍盤科), Plumbaginaceae(藍雪科), Styracaceae(安息香科),	美國賓州大學生物學系
楊宗愈 Yang, Alech Tsung-Yu	作者	Sapotaceae(山欖科)	科博館
邱少婷 Chiu, Shau-Ting	作者	Caprifoliaceae(忍冬科)	科博館
高木村 Kao, Muh-Tsuen	作者	Gesneriaceae(苦苣苔科), Valerianaceae(敗醬科)	台灣大學植物學系
陳世輝	作者	Plantaginaceae(車前科)	花蓮師院
黃星凡 Huang, Shing-Fan	作者	Asclepiadaceae(蘿摩科),	台灣大學植物學系
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編、作者	Acanthaceae(爵床科), Apocynaceae(夾竹桃科), Diapensiaceae(岩梅科), Goodeniaceae(草海桐科), Labiatae(唇形科)	台灣大學植物學系
謝長富 Hsieh, Chang-Fu	秘書、作者	Acanthaceae(爵床科), Rubiaceae(茜草科)	台灣大學植物學系
楊遠波 Yang, Yuen-Po	作者	Callitricheaceae(水馬齒科), Myrsinaceae(紫金牛科), Orobanchaceae(列當科), Verbenaceae(馬鞭草科)	中山大學生物系
許再文 Hsu, Tsai-Wen	作者	Pyrolaceae(鹿蹄草科),	特有中心
郭長生 Kouh, Chang-Sheng	作者	Pyrolaceae(鹿蹄草科),	成大生物學系
楊國禎 Yang, Kuoh-Cheng	作者	Caprifoliaceae(忍冬科)	林試所
彭鏡毅 Peng, Ching-I	執行編輯 作者	Compositae(菊科), Loganiaceae (馬錢科), Primulaceae(報春花科)	中研院植物所

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
劉和義 Liu, Ho-Yi	作者	Boraginaceae(紫草科), Scrophulariaceae(玄參科)	中山大學生物學系
棣慕華 DeVol, D. E.	作者	Valerianaceae(敗醬科)	台灣大學植物學系
嚴新富 Yen, Hsin-Fu	作者	Convolvulaceae(旋花科) Solanaceae(茄科)	科博館

表七、第五卷 (出版時間預定2000年，以下作者名單係確定者)

姓 名	職 責	撰 寫 科 名	所 屬 機 構
Boufford, David E.	編輯		哈佛大學標本館
Ohashi, H.	編輯		日本東北大學生物研究所
黃增泉 Huang, Tseng-Chieng	主編、作者	Araceae(天南星科), Dioscoreaceae(薯蕷科), Zosteraceae(甘藻科)	台灣大學植物學系
謝長富 Hsieh, Chang-Fu	秘書、作者	Amaryllidaceae(石蒜科), Hypoxxidaceae(仙茅科), Stemonaceae(百部科)	台灣大學植物學系
王震哲 Wang, Jenn-Che	作者	Araceae(天南星科),	師範大學生物系
楊遠波 Yang, Yuen-Po	作者	Alismataceae(澤瀉科), Commelinaceae(鴨跖草科), Hydrocharitaceae(水鼈科), Lemnaceae(浮萍科), Najadaceae(茨藻科), Pontederiaceae(雨久花科), Philydraceae(田蔥科), Potamogetonaceae(眼子菜科), Ruppiaceae(流蘇菜科), Smilacaceae(拔契科), Sparganiaceae(黑三稜科), Typhaceae(香蒲科), Xyridaceae(蔥草科), Zannichelliaceae(角果藻科)	中山大學生物學系
蘇鴻傑 Su, Horng-Jye	作者	Burmanniaceae(水玉簪科) Orchidaceae(蘭科)	台灣大學森林學系

姓名	職責	撰寫科名	所屬機構
應紹舜 Ying, Shao-Shun	作者	Agavaceae(龍舌蘭科), Iridaceae(鳶尾科), Liliaceae(百合科)	台灣大學森林學系
郭長生 Kou, Chang-Shen	作者	Cyperaceae(莎草科) Graminae(禾本科)	成功大學生物學系

以下諸科尚待學者參與研究執筆：Juncaceae(燈心草科), Eriocaulaceae(穀精草科), Palmae(棕櫚科), Cyclanthaceae(巴拿馬草科), Pandanaceae(露兜樹科), Musaceae(芭蕉科), Zingiberaceae(薑科), Cannaceae(曇華(美人蕉)科), Maranthaceae(竹芋科)。

四、參考文獻

山本由松，1940。台灣植物概論。台北帝國大學理農學部、植物分類、生態學教室發行，共34頁。

正宗嚴敬，1936。最新台灣植物總目錄。江里口商會工場，共408頁。

李惠林、劉棠瑞、黃增泉、小山鐵夫、隸慕華（編著），1975-1979。台灣植物誌（英文版）共六卷。現代關係社發行。

金平亮三，1917。台灣樹木誌。台灣總督府中央研究所林業部，共648頁。

金平亮三，1936。台灣樹木誌（增補改版）。台灣總督府中央研究所林業部，共674頁。

黃增泉，1986。臺灣植物相研究之短評。科學發展月刊第十四卷第七期，755-762頁。

黃增泉，1996a。植物分類學:臺灣維管束植物科誌。國立編譯館主編，台北南天書局出版(2版)，661頁。

黃增泉，1996b。台灣植物誌第二版。生命科學簡訊第十卷第十期，1-7頁。

黃增泉，1997a。高等植物分類學原理。國立編譯館主編，華香園出版(3版)，870頁。

黃增泉，1997b。「台灣植物誌」第二版之編纂。科學發展月刊第二十五卷第七期，474-479頁。

黃增泉、呂福原、周昌弘、徐國士、張慶恩、彭鏡毅、廖日京、謝長富、謝萬權，1984。台灣植物誌第二版工作指南。國立台灣大學植物學研究所，29-42頁

黃增泉、呂福原、周昌弘、徐國士、張慶恩、彭鏡毅、廖日京、謝長富、謝萬權，1984。台灣植物誌第二版規劃報告書。國立台灣大學植物學研究所，1-28頁

黃增泉、楊遠波、謝長富、D. E. Boufford、大橋廣好，1996。台灣植物誌第二版第二卷。台灣大學植物學系（英文版）。855頁

黃增泉、謝長富、李振宇、羅漢強、大橋廣好、沈中桴、王震哲，1993。台灣植物誌第二版第三卷。台灣大學植物學系（英文版）。1084頁

黃增泉、謝萬權、謝長富、耿煊、蔡進來，1994。台灣植物誌第二版第一卷。台灣大學植物學系（英文版）。648頁

嚴新富，1995。台灣原生園藝作物種原收集。作物種原保育技術研習會專刊，臺灣省農業試驗所特刊第55號，36-55頁。

嚴新富，1996。果樹種原特性調查。作物種原保育技術研習會專刊，臺灣省農業試驗所特刊第61號，36-50頁。

Forbes, F. B. and W. B. Hemsley. 1886-1905. An enumeration of all the plants known from China proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong, together with their distribution and synonymy. Journ. Linn. Soc. Bot. 23: 1-521. Pl. 1-14.1886-88; 26: 1-592. 1988-1902. 36: i-xi, 1-686, 1903-05.

Hayata, B. 1908. Flora montana Formosae. An enumeration of plants found on Mt. Morrison, the Central Chain, and other mountainous regions of Formosa at altitudes of 3,000-13,000 ft. Journ. Coll. Sci. Unvi. Tokyo. 25: 1-260. pl. 1-14. f. 1-16.

Hayata, B. 1911. Matreials for a flora of Formosa. Supplementary notes to the Enumeratio plantarum Formosanarum and Flora montana Formosae, based on the study of the collections of Botanical survey of the government of Formosa, principally made at the herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew. Journ. Coll. Sci. Unvi. Tokyo. 30: 1-471.

Henry, A. 1896. A list of plants form Formosa with some preliminary remarks on the geography, nature of the flora and economic botany of the island. Trans. Asiat. Soc. Jap. 24. Suppl.: 1-118.

Kawakami, T. 1910. A list of plants of Formosa. 165pp.

Masamune, G. 1954. A list of Vascular Plants of Taiwan. Hokuriku no shokubutzu no kai Press, Kanazawa, Japan. (in mimeographical printing), 172+20pp.

Matsumura, J. and B. Hayata. 1906. Enumeratio plantarum in Insula Formosa sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descriptionibus et figuris specierum pro region novarum. Journ. Coll. Sci. Unvi. Tokyo. 22: [i-ii], 1-720. [1-11]. pl. 1-18.

Sasaki, S. 1928. List of plants of Formosa. i-xxvi, 1-8, 1-562.

Stearn, W. T. 1953. International code of nomenclature for cultivated plants. London (Royal Horticultural Society).

Stuessy, T. F. 1990. Plant Taxonomy. Columbia Univ. Press, New York. 514pp.

Trehane, P., W. Brickell, B. R. Baum, W. L. A. Hetterscheid, A. C. Leslie, J. McNeill, S. A. Spongberg and F. Vrugtman 1995. International code of nomenclature for cultivated plants. 1995. Quarterjack Pub., Wimborne, UK. 175pp.

植物標本的採集製作與標本館之利用

彭鏡毅[1] 胡維新[2]

[1] 中央研究院植物研究所標本館

[2] 國立自然科學博物館科學教育組

一、前 言

植物標本館中所蒐藏的各種標本是植物學研究上的基本材料，不僅與基礎研究的分類學、演化學、解剖學及植物地理學關係密切，在應用層次的農學、醫藥、生物技術，甚至自然資源的經營管理、環境影嚮評估等均息息相關（彭及楊，1992；Alberch，1993）。標本館不但提供科學研究所需要的資訊，常常也提供實驗所需要的素材。

近年來，由於分子生物學的蓬勃發展，新研究技術的引進，讓標本館中的標本賦予新的利用方式和價值，標本館不再只是傳統植物分類學家的標本館；再加上全球網際網路的普及，為因應新的需求及標本館新的利用型態，共同的標本採集與製作技術及資料的登錄模式，將有助於資訊流通和利用（Morin, 1992；Macrander *et al.* 1990; Beach *et al.* 1993）。

本文將以台灣植物資源調查及資料庫的建立為研究基礎，為生物保育經營、保護區規劃與管理措施所依據之基礎資料庫為目的，從野外的採集技術、資料的登錄內容、登錄模式、標本的製作方法模式到標本館的利用作一介紹與探討。

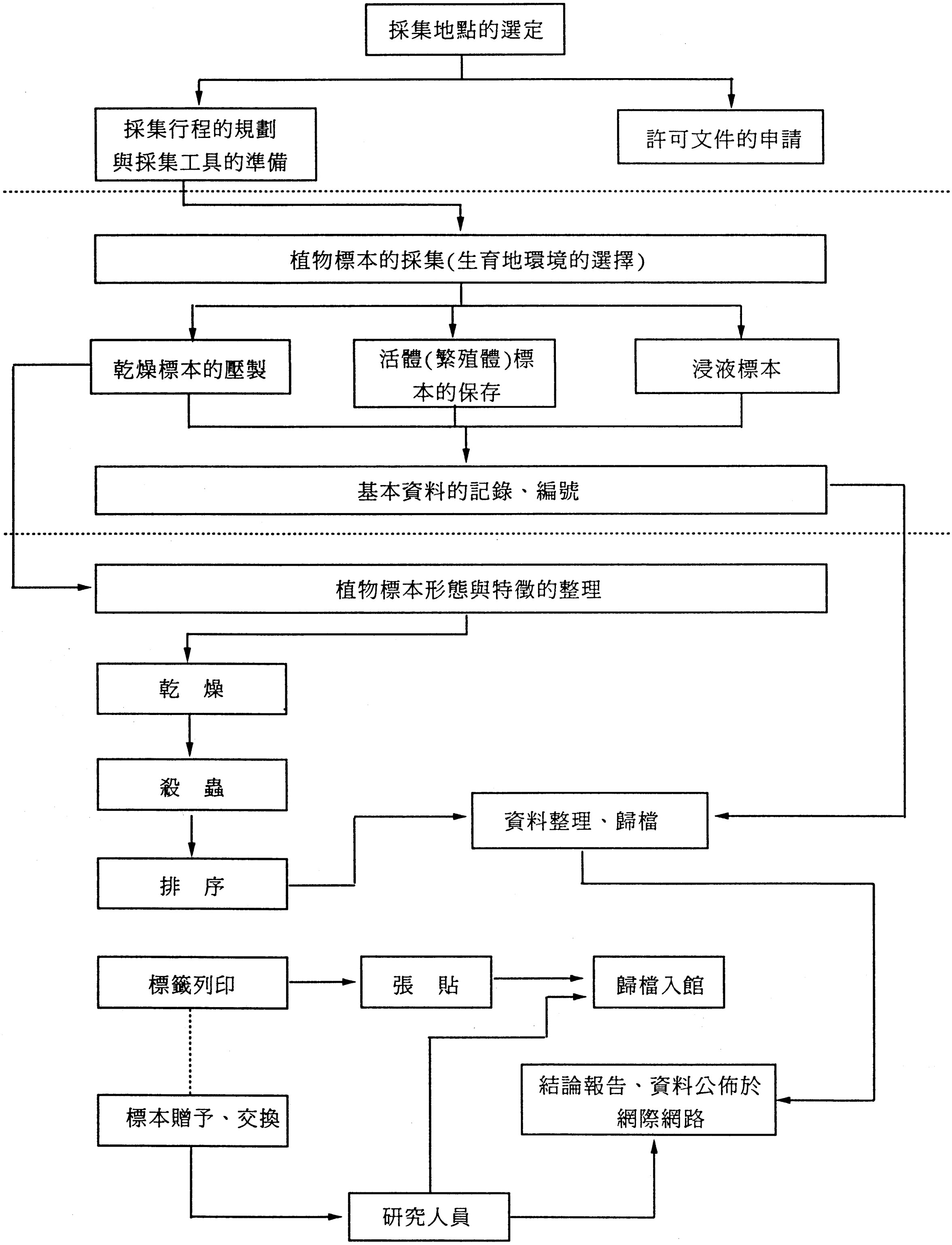
植物標本館中所保存採自不同空間、不同時間之標本可供永續研究長期典藏。記錄詳實、品質優良的標本，不但能充分顯示調查地區當時的植物現況，更是重要的證據資料；除了擁有極高學術價值之外，同時也是經營決策最主要資訊來源。因此標本的採集基本上就是植物本身及其生育環境資訊的收集，採集工作進行的愈徹底，資料記錄的愈詳細，就愈有助益於對植物個體、族群或植物社會等各個階層的了解。

植物標本採集的工作可大別為三類：1. 室內準備工作；2. 室外採集工作；3.採集後室內處理。

1. 室內準備工作：主要為備齊採集工具與許可文件的申請。
2. 野外採集工作：除採集標本外，主要工作為如何能在後續處理保持植物本體於可供研究的形態，同時能詳實記錄植物外觀及生育地資料。
3. 採集後處理則多為標本館經營管理的部份，目的是使標本能安全的保存與有效的被利用。同時能讓資源調查的資料能被廣泛的參閱與使用。

植物標本採集與製作流程圖（參見表一）。

表一、植物標本採集與製作流程圖



二、植物採集

(一) 行前準備

行前的準備工作應包含（a）行程規劃：即採集地點的各種狀況，例如：植物歧異度、地質狀況、過去採集歷史、季節氣候的影嚮、人類干擾與否、交通動線及路況；（b）地圖：野外的工作需要各種地圖來輔助規劃路線與行程，一般常用的地圖有地區道路交通圖、登山導遊圖、手繪圖（個人或登山團體探勘繪製）、台灣地區像片基本圖、等高線地形圖等；（c）各種許可證明的申請：在台灣及離島採集，經常會進入各種管制區，應事先向各主管機關辦理許可，方可進入或進行採集，最常申請的計有山地經常管制區、山地特定管制區入山許可證、國家公園標本採集許可證與生態保護區進入許可。（d）個人裝備：依據地點的狀況及工作時間長短，選擇輕便、實用為原則，唯舒適與安全仍必須考慮，以免影響採集工作的進行。如深秋以後才進入高山地區，則應注意保暖。（e）採集裝備：（表二）

表二、採集裝備表

項目		用途
1	修枝剪	各人自備，採集、修剪
2	高枝剪	採集高處與樹冠標本
3	採集夾	壓製標本用，最好有兩組
4	採集袋	暫時置放標本用
5	不同大小的塑膠袋	儘可能將不同植物分開放，特別是草本植物
6	掘根器	挖掘植物，特別是草本植物
7	種子袋	收集種子
8	吊牌或立貼	標示採集者、採集號等資料
9	吸水紙或舊報紙、厚紙板(瓦愣紙)	壓製、乾燥標本用
10	傘帶	捆綁標本
11	高度計	記錄海拔高度
12	衛星定位儀(GPS)	記錄採集地之經緯度
13	奇異筆	在報紙或塑膠袋上記錄
14	烤架	長天數採集且狀況許可下攜帶，烘乾標本用
15	入山証	入山許可
16	採集證	國家公園內必備
17	化學藥品	植物材料固定或生化分析用
18	空罐	樣式不拘，裝置小型草本植物，提供保護。例如：蘭科

(二) 採集原則

(a)採集地現況：為全面了解植物多樣性，對於不同之生態環境皆應進行植物標本採集。各式環境皆有其意義：以森林組成結構完整的原始林為例，由於受光不足，地被物種的歧異度會降低，但有些特定植物卻僅能在這樣的生育環境發現。

(b)採集數量：視標本館經營理念及需求而異，一般建議同一號標本至少採五份（選一份為正份存標本館，其餘複份標本可寄給專家協助鑑定，或與其他單位交換之用）。一般標本館內典藏較少標本宜多採複份，標本館內藏較多的標本則可酌量採之。極為常見的植物往往長期被採集者忽視，標本館內常缺少可供研究的標本。

下列情形是採集時要特別注意增加標本館典藏者：

(I) 標本館中標本保存不良、虫害嚴重者，例如菊科或十字花科等植物在野外原本是常見植物，如標本館管理不善，虫害嚴重，這些標本常被蝕食無法辨視。

(II) 採集地點有特殊生態或地理分布等意義者。

(III) 植物變異細微，大量標本有助於了解族群形態變化者。

(c) 採集地點選擇技巧和注意事項：如果一個地區正在進行伐木作業或開闢新的道路，一般而言這是一個好的採集時機，因為喬木、蔓藤類植物或附生植物（特別如蘭科）通常生長冠層太高採集不易，恰好可趁這個機會仔細檢視倒木，採得原本不易採到的冠層標本。如果一個地方土地利用型態即將改變，如新建水庫淹沒區，天然植被將被破壞，則不用考慮太多物種保育問題，可大量進行標本採集，以留下歷史記錄。另一方面，在國家公園、保護區或保育區進行採集活動，則要非常謹慎與小心，絕對禁止任何會影響其族群大小的行為，如果沒有把握，寧可保留現況，而不要逕行採集。

(三) 採集技術：植物標本的採集最重要的原則即在表現物種最重要、最明顯和最豐富的各項特徵，依據這個原則，下列項目是採集時需要注意的：（Balgooy, 1987；Bridson & Forman, 1992；畢列爵等, 1994）

(a)標本必須具有花或果實，雌雄異株的植物，要分別採取雄花枝或雌花枝，花果同時出現更好。

(b)小型一年生草本植物或具有走莖、球莖、塊莖、根莖、鱗莖等多年生草本植物應連根部或地下部一起採集。小型草本應採許多株成為同一份標本，大型草本則可折成「N」字型或「V」字型，最長段小於35cm，使其合於一般台紙的長度即可。

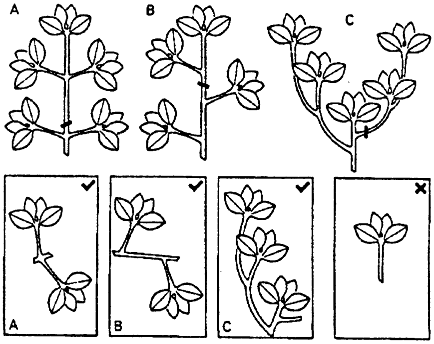
(c)受光葉或庇陰葉、老葉或幼葉或萌枝等各種發育階段形態不同者，均須採集以供分類辨別佐證。

(d)有毒或有刺植物，採集時應特別小心，避免受傷。

(e)蕨類：應連同地下根莖一起採集，部份種類連接根莖之柄或根莖上之鱗片（scales）是非常重要的分類特徵，應于保留，同時葉背應包含成熟的孢子囊群，要是有孢子葉或營養葉的兩型蕨類，兩者都應採到，大型樹蕨類若無法整個複葉都做成標本，至少要保有頂羽片，一對完整包含左右兩邊的羽片及部份地下的根莖，其他蕨類的採集技術可參考（Bridson & Forman, 1992）。

(f)木本：採集木本植物標本之大小應與1/4張報紙長相當或略長（35-40cm）；至少有一枝條具完整頂端；不僅採近先端部份，而應包括一主要粗枝條，顯示樹皮並將之斜剪以顯示其

本材紋路及心髓；所有枝葉須壓置於報紙內，太長者可反折以一斜角與原枝相疊；枝葉過密者，可適度剪去部份枝葉，但須保留分枝處或葉基（參見下圖）。落葉樹之開花時期與樹成長時期先後不齊者，須分別採集其花與葉，但應以採自同一植株為原則。



（Bridson & Forman, 1992）

可憑藉木材內部組織來辨別樹種者不少，故宜攜帶較輕便手鋸，鋸其較粗側枝，以供切片以及強度、比重等之測定。

(g)竹類：應具備葉片、根莖、稈及筍等（Soderstrom & Young, 1983）。

(h)蘭科、天南星科、馬兜鈴科與蛇菰科植物除腊葉標本外，宜補充浸液標本以保存花的實體特徵。部份多肉植物可選擇浸製標本或加強乾燥。

(i)水生植物：因為離開水後可能皺縮，可準備一淺盤，使之展開後，並用一濾紙緩緩撈起，以獲得展開狀。取後可轉換於報紙將水分吸乾後，稍事整理後再用乾紙夾起來。

(j)寄生植物應連寄主一同採集。

(k)棕櫚科植物：應包含完整的葉鞘（Dransfield, 1986）。

(l)活體採集：在採集時若非採集植物的生殖季節而無花果等特徵，或是其他實驗需要如研究染色體、植物形態、授粉生物學與種源收集等，則需要將採集植物移植於溫室生長繁殖，嗣其開花結果後，再壓製標本或進行實驗。繁殖體之採集通常是採取植物活株、種子、地下莖、無性芽等，視該植物繁殖發育方式加以採集後移植於溫室。在採集時需注意記錄其生態與微棲地環境，以供種植時之參考。種植可酌該類植物親緣與分類上相近或園藝推薦的方式。若是尚未開花植物，待開花結果再烘製標本時，於標本內需附註來源為曾經種植過，並加註標本壓製的日期，參考格式如下：

此植物是由野外採回種植後，於西元____年____月____日烘製成為標本	Plants of this Collection were brought back for cultivation. This specimen was pressed on MM/DD/YY

其他各類植物的採集技術和注意事項可參考Balgooy, 1987及Bridson & Forman, 1992所列項

目和相關參考文獻。

(四) 採集記錄的方法內容和項目：

一份完整的植物標本應在採集同時記錄標本有關的資訊，用以顯示該標本在標本館無法表現的訊息，例如生態環境、樹木高度、花色氣味、野外族群數量等等，標本館將參照這些野外現場記錄的資料，打字列印標本的標籤。

野外工作時會攜帶體積較小的手帳來記錄，除了方便外，也較不容易因為手帳的遺失而失去以往所有的大量記錄與資料。不過使用這樣手帳，一般會在每一次野外工作結束之後，得重新謄寫到正式的採集記錄簿中，除了補齊相關資訊之外，更要依照每一標本館統一格式編寫，以便於將來其他人的讀取與標本館工作同仁電腦輸入工作，原則上這些採集記錄簿應謹慎保存，不攜帶到野外。

編號是一件很重要的工作，編號可以使採集的植物不至於因為種類數量龐雜而弄混亂，假如採集簿記載詳實，可以很輕易將該標本的記錄尋回。在採集手帳的記錄中先將採集地點記載清楚後，於該地點採集的植物依先後順序編號，並記載所採集的植物名稱，而後可將採集編號的號碼以標籤繫於標本上或於夾入報紙時，記錄於一隅。記錄的格式可依照各計畫名稱或採集者名字之縮寫再加上標號以資識別。

在編寫採集記錄的格式上可能因各單位與研究上的需求而有所不同。但總概括來說大略可以分成下列項目：

●人、時(事)、地、物
●棲地：土質、坡向(度)、海拔高度、經緯度、植被類型
●習性：樹木、灌木、草木、附生植物、纏繞性植物…
　　　　樹高、胸徑、樹冠形狀、樹皮特徵…
●生態及生物學的觀察：頻度、優勢度、傳粉者、果實散布機制…
●顏色與氣味
●用處

如能每次採集後詳加撰寫相關的採集日誌尤佳，此日誌應典藏於標本館內，供其他學者邇後前往採集之參考。

採集記錄(配合標籤登錄)之範例與基本格式

(一) 採集地點

1. 記於每次採集（或一次採集中之各不同路段）資料之最前面。
2. 格式如下：
   (a) XX HSIEN（縣名音譯，以台灣常用的Wade-Giles羅馬拼音系統，參見附表一）
   (b) XX Hsiang (鄉名音譯；附註中文名)
   (c) 地名（音譯，附註中文名及說明[a mountain; a river, etc.]）；或路名（Provincial Rd .[Hsien Rd.]# X, at road mileage sign XX Km）；或 en route from (on the way from) XX (地名 [音譯]、山屋、其他定點名稱；附加中文名) to XX（地名、山屋、其他定點名稱；附加中文名）。

(d) 宏觀之環境描述（如：broadleaf forest, alpine Yushania stand, etc.）關於採集地、棲地形態特徵中英對照名彙可酌參附表二。

(二) 經緯度及海拔高度

XXX° XX' XX" E，XX° XX' XX" N. Elev. ca.. XXXX-XXXX m

1. 經緯度須沿途重新測量。

2. 海拔高度記錄是由低至高；原則上，高低相差約在100 m以上時，應重新測定記錄；或者可隨各種植物在採集路途中出現的情形，較精確地記載實際出現之海拔高度。

(三) 採集者、共同採集者；採集日期

以上各項，記錄於每次採集之首；其後再接各號採集記錄。

(四) 採集號，植物學名(拉丁名及中文名)，科名。

(五) 棲地及植物特性，(記於各號採集植物名稱之下)

1. 植物生育地（Habitat），如光強度、濕度、土質等；微觀環境如路邊、山壁、樹幹上等)。

2. 植物特性

(a) 生長習性 (木本草本或灌木；直立、攀爬、附生、寄生 [註明寄主] 等)。

(b) 株高（胸高直徑）

(c) 花（花序）、果實特徵

(d) 其他特性

標籤範例

BOTANICAL INVENTORY OF TAIWAN

FABACEAE

Pithecelobium lucidum Benth

頷垂豆

PINGTUNG HSIEN: Shihtzu Hsiang (獅子鄉): on the way from Neiwen（內文）to Shouka (壽卡), along Hsien Road 199. Broadleaf forest.

120° 51´ 31″ E, 22° 14´ 15″ N. Elev ca. 450m

On semi-shaded soil slope along the road.

Tree 5-6m tall; fruits yellowish-green; seeds blackish-purple at maturity.

DUPS: TNU, TAIF, TUS, NMNS, MO, PE, CAS, SAN, TNS.

Determined by Hsin-Fu Yen (January 9,1996)

Shu-Mei Liu 143 December 6,1995

with W.-P. Leu, W.-H. Hu, H.-F. Yen & C.-P. Lu

HERBARIUM, INSTITUTE OF BOTANY, ACADEMIA SINICA, TAIPEI (HAST)

(五）植物攝影

除了標本之外，拍照可以保存一個植物生長時的影像，因標本烘製後可能失去原有色澤與形態，特別是採集模式標本時，其生態影像亦是提供鑑定的依據，這些影像資料皆可利用攝影保存下來。拍照除拍攝該植物之特徵之外，全株影像與其背景棲地亦可同時攝入影像，以記錄其棲地狀態。另外如植物的根、莖、葉、花與果實等細部形態特殊與足以可供鑑別的資料等，宜拍攝以供輔助鑑定。採集地區的整體外觀亦可拍攝，以提供其生態環境之資料。如果拍攝的內容與特定之標本相關，應記錄採集編號，將標本與影像資料連結，減少利用影像鑑定植物種類的困難或可能產生的錯誤，方便使用及鑑定工作的進行。

由於網際網路的普及，影像資料的流通將更為方便與迅速，因此攝影工作也已成為植物標本採集工作中重要的一環。

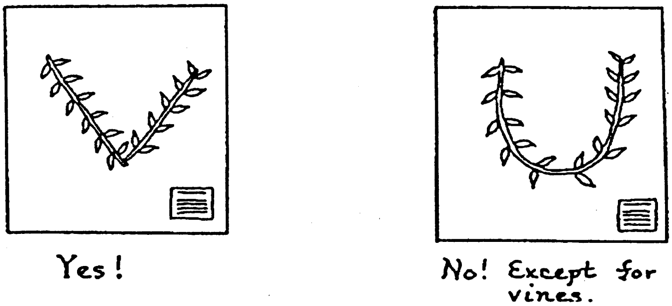
三、採集後處理工作

整理與壓製植物

置放於採集袋中的植物可能因發酵或天氣炎熱，極易發生凋萎、枯黃與葉片脫落的情形，通常為爭取時效，在採集一段落時就進行標本剪裁整理與壓製；若採集較易凋萎的植物則應在採集後立即進行。步驟為將採集的植物修剪整齊後，夾在吸水紙或舊報紙中，通常使用四開報紙的大小（也就是A 2的大小）再對折成八開（也就像A 3的大小）後將標本夾入。夾於內部的標本的長度即相當於可以張貼在台紙上的尺寸。

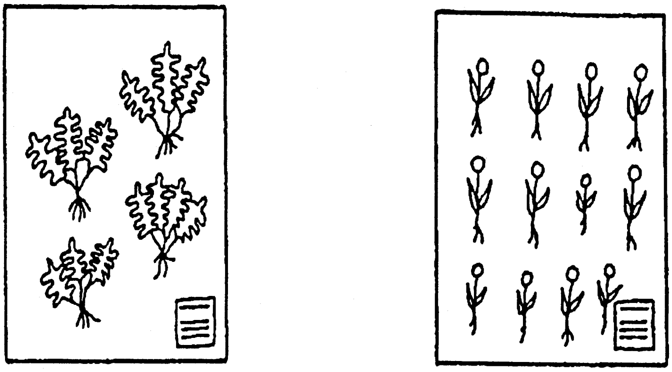
標本的處理

1. 當標本的長度超過報紙時（例如蔓藤類）則將標本折成“V”或“N”字型，不要呈現弧形（如下圖）最好不要使標本的任何一部份露出於報紙之外，以免在搬運、乾燥與儲存的過程中導致標本的損害。



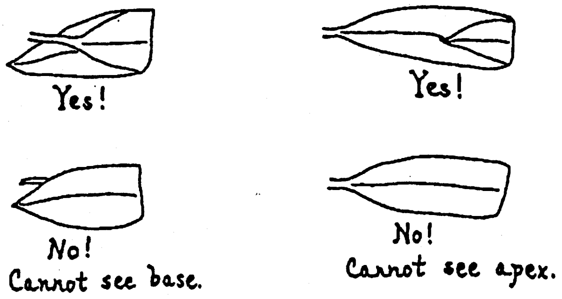
(Liesner, dates unknown)

2. 當植物形態較小型時，可以在一份標本內放置較多份，以充滿一份台紙的面積為原則。（如下圖）



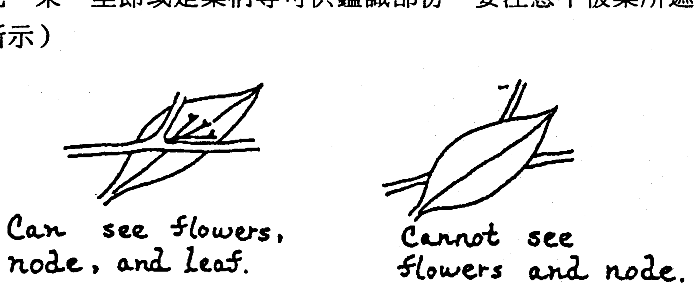
(Liesner, dates unknown)

3. 在每一份標本內的植物品質最好能一致，若採得的標本有好有壞時，則於每份標本內平均分配好與壞的標本。
4. 整理標本時須注意：將葉部與生殖器官構造部份的正反兩面能夠清楚的顯現出來，在有一些植物葉部的背後往往有較正面來得更重要的特徵如軟毛、細孔等。若只有單一的葉則需要翻折使兩面都能呈現出來，翻折則須注意要使特徵顯示出來（如下圖）



(Liesner, dates unknown)

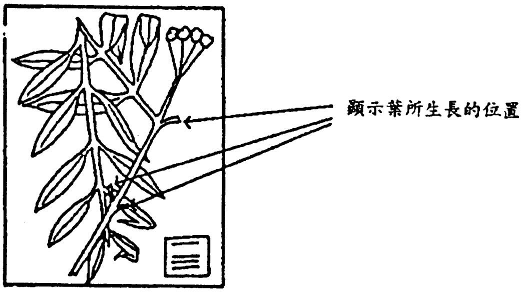
5. 植物的花部構造，應有少數花在壓標本前切開，展開，分別壓平。如合瓣花冠等。
6. 若植物有花、果、莖節或是葉柄等可供鑑識部份，要注意不被葉所遮擋。（如下圖所示）



(Liesner, dates unknown)

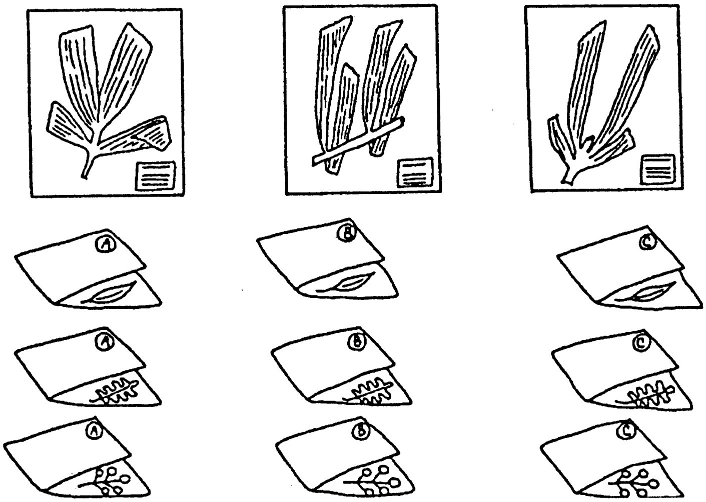
7.當修剪過多的枝葉時，要保留枝節的部份，在較大型的葉子中（如複葉）要保留葉柄基部

的部分，以能顯示葉子生出的部位（如下圖）。如係大形之羽狀複葉，可留其一枚葉，而切去其他部位，所留之葉仍大於標本台紙時，切去其一側方之小葉，有頂生小葉者須保留。葉形大者，只留一葉及花序，而由保留之葉柄以示其排列。



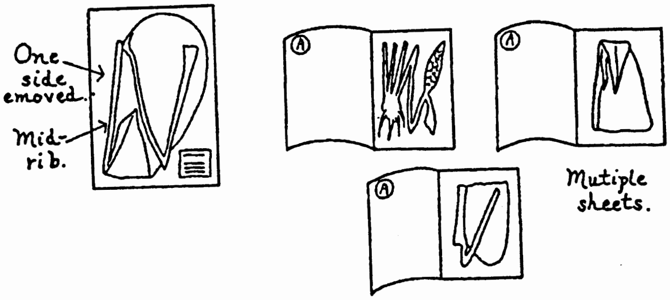
(Liesner, dates unknown)

8. 當植物的葉子超過報紙邊緣時可以將之折回至報紙中。多餘的枝葉加以截除。
9. 當植物體本身過大時（如棕梠科），剪裁標本時要顯示各小葉與主軸的關係。若標本無法於一份台紙上展示時，可裁剪後分別張貼於數份台紙上，再於標籤上加以標明各部份之間的關係與位置（如自莖頂到根有三份標本時可依序為1之3，2之3，3之3來標示），此外因有複份標本所致，各複份標本間可以以Ａ、Ｂ、Ｃ加以區別。



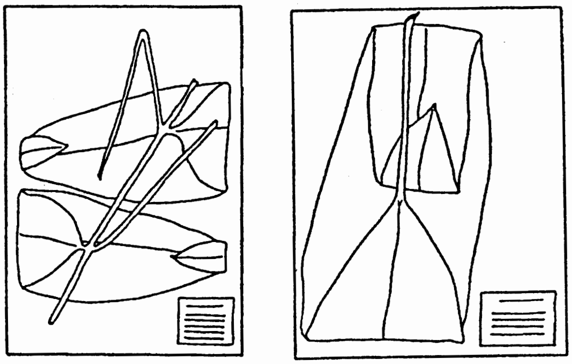
(Liesner, dates unknown)

大型之心臟形狀葉(如天南星科)可由其縱向切成兩半而留其一半。於採集記錄中須加以記錄之，或整株分成數份標本。



(Liesner, dates unknown)

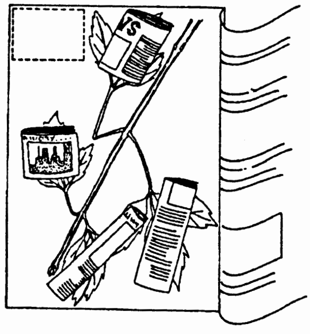
10. 當折疊較大面積的葉子時，通常將較大的部份折在下面，較小的部份置放於葉平面之上，儘量使形態特徵顯露於外面，以便研閱。



(Liesner, dates unknown)

有薄的部分與厚的部份兼備者，須在薄的部分以紙張或脫脂棉堆高，使其高低近於厚的部份（如右圖）。

原已乾燥或質地堅硬之毬果及果實，可另外置於通風之紙袋中(但須個別註明採集號碼)，使其自然風乾。



(MacFarlane, 1985)

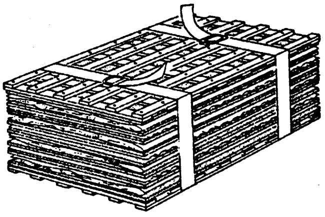
記註編號與排序

整理壓標本時，要確認該份標本與採集簿上之記載是否相同，確定後於吸水紙的右下方（展開口於右方）記錄下該份標本之編號，以便於以後印製標籤、整理與上台紙之辨認與依據。

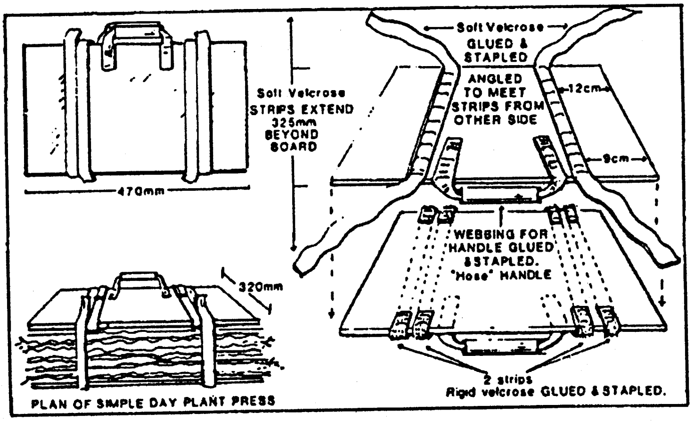
用標本夾壓平標本

使用標本夾除外加壓力可使標本平整之外，且於採集旅途中便於攜帶。當採集植物皆已夾入吸水紙(報紙)整理與排序完成後，將標本整理約20－40份為一單位，分次依序夾入採集夾中。為了平整，可以每份之間採取不同方向以避免歪斜。再用傘帶將標本夾紮實捆緊。當野外採集天數

在兩日以上時，因標本無法及時加以乾燥處理，則在夜晚採集工作告一段落後，需要將前一日所採集的採集夾鬆開，除檢視吸水紙溼潤情形之外，可使標本透氣以免因發酵的熱度導致標本脫落與變質變黑，如有可能，儘量換新的吸水紙。



(Bridson & Forman, 1992)



(MacFarlane, 1985)

乾燥標本

大部分的植物須在採集後二至三天內加以乾燥，否則極易腐毀，若不能及時乾燥則最好保存於冰箱，若在野外無冰箱則置放陰涼通風處與勤換報紙（吸水紙），以保持植物的新鮮度。

乾燥系統與裝置

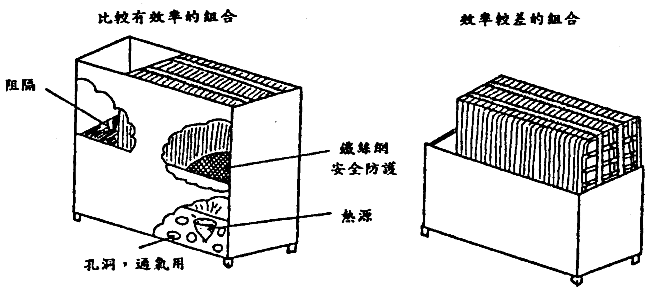
乾燥系統有兩種基本形式：一種是對流式系統，較為便宜與易於建置，另一種為強制氣流式，為較有效率與安全的一種系統。以下分別介紹：

一、對流式乾燥系統

在這種系統中，所要乾燥的標本是置放於熱源的上方，當熱空氣上升時就可以通過標本，同時帶走溼氣。但是需要注意的是這種系統的安全性，通常要在熱源的附近加上一些保護措施，如網罩、電源過載保護裝置等，以防止火災的發生。要注意的是必須時常保持熱源附近的清潔以免引火，應常檢查燈泡是否仍有作用，並檢查保險絲等一切安全的措施。

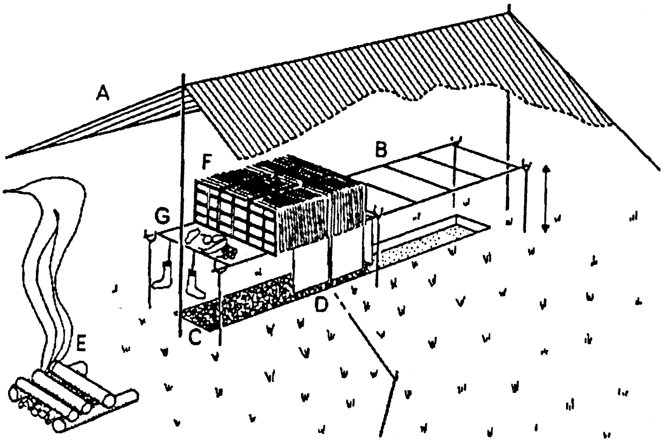
熱源通常可使用60－100W的燈泡、發熱的電熱器、接觸反應式的發熱器(catalytic driers)或在野外所使用的爐具與營燈等，凡是可以發熱的工具都有可能當烘乾標本的熱源，唯在使用燃料型的熱源時須更注意空氣流動的問題，以免燃燒不完全產生危害人體的一氧化碳。

在裝置對流式乾燥系統可參考下圖，圖左方的裝置較右方的更為有效率。



(Liesner, dates unknown)

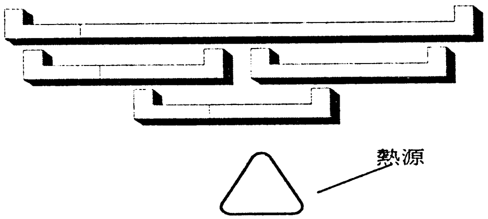
在野外處理的方式



(Bridson & Forman, 1992)

調節熱源的方式與系統

為了處理熱源平均分布於乾燥系統中，可以採用這種方式，使用金屬（通常用鋁）為熱的良導體，將熱源加熱金屬後，由金屬將熱源均勻分布於系統的內部，其裝置可酌參下圖。



二、強制氣流式與烘箱系統

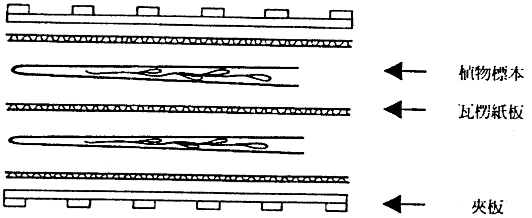
在乾燥系統中加入強制氣流，如加入風扇，使空氣流動更為快速，或是加熱空氣後再導入乾燥系統中，這樣能安全的避免熱源直接接觸所要乾燥的標本。

使用廚房用烤箱乾燥標本是很方便的，但在烤箱中的空氣通常不流動，以致於潮溼使得乾燥的標本容易發霉，且溫度不易控制，溫度太高則容易使標本植物焦黑或斷裂，溫度太低則烤不乾，故較不建議這種方式。另外有專業的標本烘箱可以供選擇，安全性為最大的優點，但通常價格所

費不貲。

中央研究院植物所標本館所使用的乾燥標本程序如下：

1. 將野外採得的每份標本再確認整理，若報紙（吸水紙）過於溼潤時則加以更換，若於運送途中標本突出吸水紙外，應加以整型後再予以壓平。
2. 於每一份標本間夾一層瓦楞紙板，有助於乾燥與熱空氣的交換。（瓦楞紙的大小較台紙稍大些）。（如圖所示）



(MacFarlane, 1985)

3. 為了置放標本的平整，通常在10－30份標本就可以轉換一個方向，以避免歪斜而傾倒
4. 上下各使用一夾板夾住後，用傘帶加以捆綁壓緊後，置放於對流式乾燥系統箱中，視標本多寡分別以3－6盞60W燈泡作為熱源，
5. 通常烘烤2－5天後視標本乾燥的情形，再予以繼續乾燥或收藏保存。檢視乾燥的標準可以試壓折一下標本的葉片（標本必須有足夠的可供測驗葉片方可試之），若易斷裂則表示已經足夠乾燥。但須特別注意莖幹髓心與果實的乾燥狀況，以手觸之若仍然呈現柔軟狀則表示未完全乾燥。烘烤的天數可參照下列植物的狀況而增減。
   a. 葉質薄的草本類的植物，如禾本科、蕨類植物等約二至三日。
   b. 一般木本類植物約三日（但須注意髓心乾燥程度）
   c. 植物本身或花果的質地是多肉多漿的如:景天科、瓜科、馬齒莧科、桑寄生科、天南星科、蘭科等三至五日。
   d. 具有地下莖如蕨類、石蒜科、百合科等三至四日。

乾燥完畢的標本收齊後，置放於攝氏零下40度冰箱冷凍殺蟲兩天後再取出，依照採集簿內所記載的順序，將所採集的標本加以排列後收存。

標本館的利用

植物標本館蒐藏了大量的植物標本，提供各種科學研究的重要素材，為使這些材料能有效而且永續的利用，大部份標本館會有一些基本管理和使用上的限制，以下將針對這些原則進行簡單的介紹：

(一）電腦網際網路的使用：

目前許多主要的植物園或研究機構或標本館都已設置屬於自己的首頁（Homepage），使用者在還未親自抵達標本館之前，可先進入該機構的資料庫進行資料的檢索，部份資料庫甚至放有拍攝精美的生態影像資料或全張掃描的標本影像資料，這些方便而迅速的資料雖不能完全取代原始的標本，但極有助於研究工作的初步進行。

台灣地區目前已有中央研究院植物研究所標本館（HAST）提供植物資料庫免費檢索服務

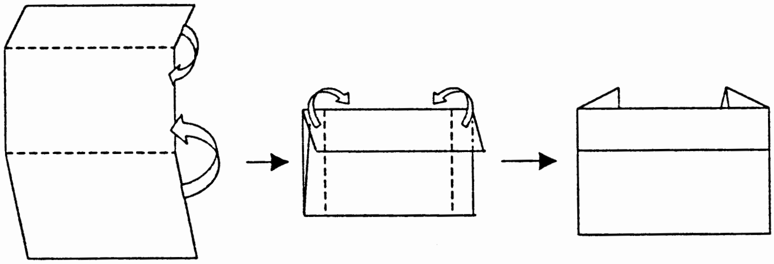
（http://www2,sinica, edu.tw:8080/hast/），嚴（1996）曾對植物資料庫在網際網路上的應用有深入的報告，附錄中並詳列許多標物相關研究機構網址可供參考。

(二）標本館的使用：

一般國際性訪客應先以書面方式告知館方到訪目的，日期和停留時間，並取得標本館館長（Curator）簽名文件方可成行，在國內建議亦應先行電話告知對方，並得到對方的許可。

訪客如需攜帶自己的採集品入館，除了必須經過消毒確保無蟲之虞，亦需取得標本館館長同意。入館前則必需在館方設置的簽名簿簽名，並載明來館日期、所屬機構及來館目的（研究主題），多數的標本館在允許研究人員進入典藏庫之後，不會干涉其正常活動，不過除了館方特殊的規定之外，仍需留意共通之使用規則：

1. 歸檔系統：以台灣地區為例，台灣大學植物系標本館是採恩格勒（Engler）系統；台灣大學森林系，台灣省林業試驗所，中興大學森林系，屏東科技大學則採赫欽森（Hutchinson）系統；科以下則依照屬的字母順序排列。中央研究院植物研究所及國立自然科學博物館植物標本館則自科、屬、種悉依字母順序排列。
2. 標本的維護（詳參Bridson & Forman, 1992）：
   a. 標本應自櫃中取出平放桌面後，才可開始研閱，標本取出後應立刻關閉標本櫃的門，存取過程標本均需覆有科套、屬套或種套保護。
   b. 標本禁止反轉倒置（標本朝下為大忌）。
   c. 忌用書本或重物壓在標本上。
   d. 置回先前取出的標本時，需注意歸檔順序，錯誤的歸檔往往造成管理上極大的困擾。
   e. 儘量減少標本置於櫃外時間，每次應適量取出擬研閱之標本，用畢立即歸回。
   f. 所有標本掉下的碎片，如確定來自該份標本，應收入台紙上的碎片紙袋。



碎片紙袋的折法

   g. 該標本上所留舊有的標籤或註記都應保留，不得自行塗抹刪改。
   h. 發現蟲害標本時，應特別注意是否有活的食蟲，除當場撲殺外，並立刻通知館員進行處理。
   i. 為了研究需要，標本移至標本館的其他地方，應在標本櫃中放入卡片，說明標本去處，原因及歸檔日期。
   j. 在標本上簽註意見需貼上訂正標籤（annotation label），標籤上除了該植物的學名之外，尚須包括鑑定人及所屬標本館縮寫代號（如果訪客之服務機構已正式登錄，參見Holmgren, 1990），簽註日期。有時簽註人字跡潦草，造成研閱者困擾，有些標本館將資料確認，

輸入電腦資料庫後，再行以列表機打印訂正標籤。

k. 大多數情形下，標本館中典藏的標本是不允許研閱者進行任何的採樣或損壞標本完整的行為，但有時為了研究上的需要，不得不對標本進行上述工作時，首先必須提出申請，並經由館長簽署同意方可進行，研究項目包括 (1) 花粉或孢子 (2) 解剖學 (3) 植物化學 (4) 細胞學 (5) 種子 (6) DNA萃取等，採樣後必須在標本上簽註採樣目的、採樣部位、日期及採樣人（如下表），所有因採樣而產生的報告、幻燈片、相片、分析結果等，均應檢送複份註明採樣標本，送回原典藏單位備查或併入標本收藏。

Pollen material from this specimen sent to Date:

Seeds removed for S.E.M. studies by Date:

Specimen sampled for chemical constituents Investigator: Compounds found: Date:

(三) 標本的借閱

研究人員除了親赴標本館查閱標本外，常需借回若干科屬的標本。許多機構並不針對個人進行借閱的手續，而係透過機構的名義向對方借閱標本，因此借方通常由館長（Curator）或首長（Director）簽署借閱文件（附表三），除附表三所列填具項目外，借方需要針對借入分類群，相關同異名標本及數量描述清楚，由對方標本館審核借閱方式、數量、日期，所有標本的使用方式除對方另有規定外，需依（二）標本館的使用所描述的慣例，做最妥善的保存。

四、致　謝

特別感謝中央研究院植物所標本館劉翠雅協助資料整理及校對工作。

五、參考文獻

柳　榗。1988。 台灣植物分布特性。科學月刊19(12):889-893。

楊國禎。1992。 植物蠟葉標本館之整理成效。林試所簡訊3(3):11-12。

彭鏡毅、楊遠波。1992。台灣種子植物之研究與現況。中央研究院植物研究所專刊第十一號 台灣生物資源研究現況，pp.55-66。

劉業經、呂福原、歐辰雄。1994。 台灣樹木誌。925pp。

蘇鴻傑。1992。 台灣之植群:山地植群帶與地理氣候區。中央研究院植物研究所專刊第十一號 台灣生物資源研究現況，pp.39-53。

畢列爵、楊建民、胡征宇、傅運生、李建強。1994。做個業餘植物採集家。渡假出版社。

嚴漢偉。1996。網際網路資源應用－以植物資源為例。
資訊系統在植物資源調查上的應用研習會，中央研究院植物研究所刊行， pp. 41-105。

密蘇里植物園。年代不詳。標本的製作方法。密蘇里植物園，14 pp. (中文)。

Alberch, P. 1993. Museums, Collections and Biodiversity Inventories. TREE 8(10): 372~375.

Beach J. H., S. J. Ozminski & D. E. Boufford. 1993. An internet botanical specimen data server. Taxon 42:627-629.

Bridson, D. & L. Forman.1992. The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens, 303 pp.

Campbell, D.G.1989. The importance of floristic inventory in the tropicos. In D.G. Campbell and H. D. Hammond (eds.),Floristic Inventory of Tropical Countries. New York Botanical Garden, New York, pp. 5-30.

de Vogel, E.F. 1987. Manual of Herbarium Taxonomy Theory and Practice. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Jakarta, 164 pp.

Dransfield, J. 1986. A guide to collecting palms. Ann. Miss. Bot. Gard. 73:166-176.

Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition. 1993. Flora of Taiwan, 2nd edn., vol. 3. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition, Taipei, 1,084 pp.

Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition. 1994. Flora of Taiwan, 2nd edn., vol. 1. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition, Taipei, 648 pp.

Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition. 1996. Flora of Taiwan, 2nd edn., vol. 2. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition, Taipei, 855 pp.

Fosberg, F.R. & M. Sachet. 1965. Manual for Tropical Herbaria. Regnum Vegetabile vol. 39. 132 pp.

Holmgren, P.K., N.H. Holmgren & L.C. Barnett. 1990. Index Herbariorum, Part I: The Herbaria of the World 8th edn. New York Botanical Garden, 693 pp.

Liesner, R. dates unknown. Field techniques used by Missori Botanical Garden. Missori Botanical Garden, 33 pp.

MacFarlane, R. B. 1985. Collecting and Preserving Plants. Dover publications, Inc., 184. pp.

Macrander, A. M. & R. R. Haynes. 1990. SERFIS: A methodology for making mueti-herbaria specimen databases reality. Taxon 39:433-441.

Morin, N. R. 1992。國家生物資源普查電腦化之重要性。中央研究院植物研究所 專刊第十一號台灣生物資源研究現況，pp.13-23。

Soderstrom, T. R. & S. M. Young. 1983. A guide to Collecting bamboos. Ann. Miss. Bot. Gard. 70:12~136.

Wightman,G. M. 1989. A simple plant press. Austral. Syst. Bot. Soc. Newsletter 60:27.

附表一 羅馬拼音表

本表提供國音第二式及Wade-Giles拼音法、國音第二式拼音法係民國75年元月28日教育部所公告之拼音法

國音第一式	國音第二式	WG
ㄅㄚ	ba	pa
ㄅㄞ	bai	pai
ㄅㄢ	ban	pan
ㄅㄤ	bang	pang
ㄅㄠ	bau	pao
ㄅㄟ	bei	pei
ㄅㄣ	ben	pen
ㄅㄥ	beng	peng
ㄅㄧ	bi	pi
ㄅㄧㄠ	biau	piao
ㄅㄧㄝ	bie	pieh
ㄅㄧㄢ	bian	pien
ㄅㄧㄣ	bin	pin
ㄅㄧㄥ	bing	ping
ㄅㄛ	bo	po
ㄅㄨ	bu	pu
ㄆㄚ	pa	p'a
ㄆㄞ	pai	p'ai
ㄆㄢ	pan	p'an
ㄆㄤ	pang	p'ang
ㄆㄠ	pau	p'ao
ㄆㄟ	pei	p'ei
ㄆㄣ	pen	p'en
ㄆㄥ	peng	p'eng
ㄆㄧ	pi	p'i
ㄆㄧㄠ	piau	p'iao
ㄆㄧㄝ	pie	p'ieh
ㄆㄧㄢ	pian	p'ien
ㄆㄧㄣ	pin	p'in
ㄆㄧㄥ	ping	p'ing
ㄆㄛ	po	p'o
ㄆㄡ	pou	p'ou
ㄆㄨ	pu	p'u
ㄇㄚ	ma	ma
ㄇㄞ	mai	mai
ㄇㄢ	man	man
ㄇㄤ	mang	mang
ㄇㄠ	mau	mao
ㄇㄟ	mei	mei
ㄇㄣ	men	men
ㄇㄥ	meng	meng
ㄇㄧ	mi	mi
ㄇㄧㄠ	miau	miao
ㄇㄧㄝ	mie	mieh
ㄇㄧㄢ	mian	mien
ㄇㄧㄣ	min	min
ㄇㄧㄥ	ming	ming
ㄇㄧㄡ	miou	miu
ㄇㄛ	mo	mo
ㄇㄡ	mou	mou
ㄇㄨ	mu	mu
ㄈㄚ	fa	fa
ㄈㄢ	fan	fan
ㄈㄤ	fang	fang
ㄈㄟ	fei	fei
ㄈㄣ	fen	fen
ㄈㄥ	feng	feng
ㄈㄛ	fo	fo
ㄈㄡ	fou	fou
ㄈㄨ	fu	fu
ㄉㄚ	da	ta
ㄉㄞ	dai	tai
ㄉㄢ	dan	tan
ㄉㄤ	dang	tang
ㄉㄠ	dau	tao
ㄉㄜ	de	te
ㄉㄟ	dei	tei
ㄉㄥ	deng	teng
ㄉㄧ	di	ti
ㄉㄧㄠ	diau	tiao
ㄉㄧㄝ	die	tieh
ㄉㄧㄢ	dian	tien
ㄉㄧㄥ	ding	ting
ㄉㄧㄡ	diou	tiu
ㄉㄨㄛ	duo	to
ㄉㄡ	dou	tou
ㄉㄨ	du	tu
ㄉㄨㄢ	duan	tuan
ㄉㄨㄟ	duei	tui
ㄉㄨㄣ	duen	tun
ㄉㄨㄥ	dung	tung

國音第一式	國音第二式	WG
ㄊㄚ	ta	t'a
ㄊㄞ	tai	t'ai
ㄊㄢ	tan	t'an
ㄊㄤ	tang	t'ang
ㄊㄠ	tau	t'ao
ㄊㄜ	te	t'e
ㄊㄥ	teng	t'eng
ㄊㄧ	ti	t'i
ㄊㄧㄠ	tiau	t'iao
ㄊㄧㄝ	tie	t'ieh
ㄊㄧㄢ	tian	t'ien
ㄊㄧㄥ	ting	t'ing
ㄊㄨㄛ	tuo	t'o
ㄊㄡ	tou	t'ou
ㄊㄨ	tu	t'u
ㄊㄨㄢ	tuan	t'uan
ㄊㄨㄟ	tuei	t'ui
ㄊㄨㄣ	tuen	t'un
ㄊㄨㄥ	tung	t'ung
ㄋㄚ	na	na
ㄋㄞ	nai	nai
ㄋㄢ	nan	nan
ㄋㄤ	nang	nang
ㄋㄠ	nau	nao
ㄋㄜ	ne	ne,no
ㄋㄟ	nei	nei
ㄋㄣ	nen	nen
ㄋㄥ	neng	neng
ㄋㄧ	ni	ni
ㄋㄧㄤ	niang	niang
ㄋㄧㄠ	niau	niao
ㄋㄧㄝ	nie	nieh
ㄋㄧㄢ	nian	nien
ㄋㄧㄣ	nin	nin
ㄋㄧㄥ	ning	ning
ㄋㄧㄡ	niou	niu
ㄋㄨㄛ	nuo	no
ㄋㄡ	nou	nou
ㄋㄨ	nu	nu
ㄋㄨㄢ	nuan	nuan
ㄋㄨㄣ	nuen	nun
ㄋㄨㄥ	nung	nung
ㄋㄩ	niu	nü
ㄋㄩㄝ	niug	nüeh
ㄌㄚ	la	la
ㄌㄞ	lai	lai
ㄌㄢ	lan	lan
ㄌㄤ	lang	lang
ㄌㄠ	lau	lao
ㄌㄜ	le	le
ㄌㄟ	lei	lei
ㄌㄥ	leng	leng
ㄌㄧ	li	li
ㄌㄧㄚ	lia	lia
ㄌㄧㄤ	liang	liang
ㄌㄧㄠ	liau	liao
ㄌㄧㄝ	lie	lieh
ㄌㄧㄢ	lian	lien
ㄌㄧㄣ	lin	lin
ㄌㄧㄥ	ling	ling
ㄌㄧㄡ	liou	liu
ㄌㄨㄛ	luo	lo
ㄌㄡ	lou	lou
ㄌㄨ	lu	lu
ㄌㄨㄢ	luan	luan
ㄌㄨㄣ	luen	lun
ㄌㄨㄥ	lung	lung
ㄌㄩ	liu	lü
ㄌㄩㄢ	liuan	luan
ㄌㄩㄝ	liue	lüeh
ㄍㄚ	ga	ka
ㄍㄞ	gai	kai
ㄍㄢ	gan	kan
ㄍㄤ	gang	kang
ㄍㄠ	gau	kao
ㄍㄜ	ge	ke,ko
ㄍㄟ	gei	kei
ㄍㄣ	gen	ken
ㄍㄥ	geng	keng
ㄍㄡ	gou	kou
ㄍㄨ	gu	ku
ㄍㄨㄚ	gua	kua

國音第一式	國音第二式	WG
ㄍㄨㄞ	guei	kuai
ㄍㄨㄢ	guan	kuan
ㄍㄨㄤ	guang	kuang
ㄍㄨㄟ	guei	kuei
ㄍㄨㄣ	guen	kun
ㄍㄨㄥ	gung	kung
ㄍㄨㄛ	guo	kuo
ㄎㄚ	ka	k'a
ㄎㄞ	kai	k'ai
ㄎㄢ	kan	k'an
ㄎㄤ	kang	k'ang
ㄎㄠ	kau	k'ao
ㄎㄜ	ke	k'e,k'o
ㄎㄣ	ken	k'en
ㄎㄥ	keng	k'eng
ㄎㄡ	kou	k'ou
ㄎㄨ	ku	k'u
ㄎㄨㄚ	kua	k'ua
ㄎㄨㄞ	kuai	k'uai
ㄎㄨㄢ	kuang	k'uan
ㄎㄨㄤ	kuang	k'uang
ㄎㄨㄟ	kuei	k'uei
ㄎㄨㄣ	kuen	k'un
ㄎㄨㄥ	kung	k'ung
ㄎㄨㄛ	kuo	k'uo
ㄏㄚ	ha	ha
ㄏㄞ	hai	hai
ㄏㄢ	han	han
ㄏㄤ	hang	hang
ㄏㄠ	hau	hao
ㄏㄟ	hei	hei
ㄏㄣ	hen	hen
ㄏㄥ	heng	heng
ㄏㄜ	he	ho
ㄏㄡ	hou	hou
ㄏㄨ	hu	hu
ㄏㄨㄚ	hua	hua
ㄏㄨㄞ	huai	huai
ㄏㄨㄢ	huan	huan
ㄏㄨㄤ	huang	huang
ㄏㄨㄟ	huei	hui
ㄏㄨㄣ	huen	hun
ㄏㄨㄥ	hung	hung
ㄏㄨㄛ	huo	huo
ㄐㄧ	ji	chi
ㄐㄧㄚ	jia	chia
ㄐㄧㄤ	jiang	chiang
ㄐㄧㄠ	jieu	chiao
ㄐㄧㄝ	jie	chieh
ㄐㄧㄢ	jian	chien
ㄐㄧㄣ	jin	chin
ㄐㄧㄥ	jing	ching
ㄐㄧㄡ	jiou	chiu
ㄐㄩㄥ	jiung	chiung
ㄐㄩ	jiu	chü
ㄐㄩㄢ	jiuan	chüan
ㄐㄩㄝ	jiue	chüeh
ㄐㄩㄣ	jiun	chün
ㄑㄧ	chi	ch'i
ㄑㄧㄚ	chia	ch'ia
ㄑㄧㄤ	chiang	ch'iang
ㄑㄧㄠ	chiau	ch'iao
ㄑㄧㄝ	chie	ch'ieh
ㄑㄧㄢ	chian	ch'ien
ㄑㄧㄣ	chin	ch'in
ㄑㄧㄥ	ching	ch'ing
ㄑㄧㄡ	chiou	ch'iu
ㄑㄩㄥ	chiung	ch'iung
ㄑㄩ	chiu	ch'ü
ㄑㄩㄢ	chiuan	ch'üan
ㄑㄩㄝ	chiue	ch'üeh
ㄑㄩㄣ	chiun	ch'ün
ㄒㄧ	shi	hsi
ㄒㄧㄚ	shia	hsia
ㄒㄧㄤ	shiang	hsiang
ㄒㄧㄠ	shiau	hsiao
ㄒㄧㄝ	shie	hsieh
ㄒㄧㄢ	shian	hsien
ㄒㄧㄣ	shin	hsin
ㄒㄧㄥ	shing	hsing
ㄒㄧㄡ	shiou	hsiu

國音第一式	國音第二式	WG
ㄒㄩㄥ	shiung	hsiung
ㄒㄩ	shiu	hsü
ㄒㄩㄢ	shiuan	hsüan
ㄒㄩㄝ	shiue	hsüeh
ㄒㄩㄣ	shiun	hsün
ㄓㄚ	ja	cha
ㄓㄞ	jai	chai
ㄓㄢ	jan	chan
ㄓㄤ	jang	chang
ㄓㄠ	jau	chao
ㄓㄜ	je	che
ㄓㄟ	jei	chei
ㄓㄣ	jen	chen
ㄓㄥ	jeng	cheng
ㄓㄨㄛ	juo	cho
ㄓㄡ	jou	chou
ㄓㄨ	ju	chu
ㄓㄨㄚ	jua	chua
ㄓㄨㄞ	juai	chuai
ㄓㄨㄢ	juan	chuan
ㄓㄨㄤ	juang	chuang
ㄓㄨㄟ	juei	chui
ㄓㄨㄣ	juen	chun
ㄓㄨㄥ	jung	chung
ㄓ	jr	chih
ㄔㄚ	cha	ch'a
ㄔㄞ	chai	ch'ai
ㄔㄢ	chan	ch'an
ㄔㄤ	chang	ch'ang
ㄔㄠ	chau	ch'ao
ㄔㄜ	che	ch'e
ㄔㄣ	chen	ch'en
ㄔㄥ	cheng	ch'eng
ㄔㄨㄛ	chuo	ch'o
ㄔㄡ	chou	ch'ou
ㄔㄨ	chu	ch'u
ㄔㄨㄚ	chua	ch'ua
ㄔㄨㄞ	chuai	ch'uai
ㄔㄨㄢ	chuan	ch'uan
ㄔㄨㄤ	chuang	ch'uang
ㄔㄨㄟ	chuei	ch'ui
ㄔㄨㄣ	chuen	ch'un
ㄔㄨㄥ	chung	ch'ung
ㄔ	chr	ch'ih
ㄕㄚ	sha	sha
ㄕㄞ	shai	shai
ㄕㄢ	shan	shan
ㄕㄤ	shang	shang
ㄕㄠ	shau	shao
ㄕㄜ	she	she
ㄕㄟ	shei	shei
ㄕㄣ	shen	shen
ㄕㄥ	sheng	sheng
ㄕ	shr	shih
ㄕㄡ	shou	shou
ㄕㄨ	shu	shu
ㄕㄨㄚ	shua	shua
ㄕㄨㄞ	shuai	shuai
ㄕㄨㄢ	shuan	shuan
ㄕㄨㄤ	shuang	shuang
ㄕㄨㄟ	shuei	shui
ㄕㄨㄣ	shuen	shun
ㄕㄨㄛ	shuo	shuo
ㄖㄢ	ran	jan
ㄖㄤ	rang	jang
ㄖㄠ	rau	jao
ㄖㄜ	re	je
ㄖㄣ	ren	jen
ㄖㄥ	reng	jeng
ㄖ	r	jih
ㄖㄨㄛ	ruo	jo
ㄖㄡ	rou	jou
ㄖㄨ	ru	ju
ㄖㄨㄢ	ruan	juan
ㄖㄨㄟ	ruei	jui
ㄖㄨㄣ	ruen	jun
ㄖㄨㄥ	rung	jung
ㄗㄚ	tza	tsa
ㄗㄞ	tzai	tsai
ㄗㄢ	tzan	tsan
ㄗㄤ	tzang	tsang

國音第一式	國音第二式	WG
ㄗㄠ	tazu	tsao
ㄗㄜ	tza	tse
ㄗㄟ	tzei	tsei
ㄗㄣ	tzen	tsen
ㄗㄥ	tzeng	tseng
ㄗㄨㄛ	tzuo	tso
ㄗㄡ	tzou	tsou
ㄗㄨ	tzu	tsu
ㄗㄨㄢ	tzuan	tsuan
ㄗㄨㄟ	tzuei	tsui
ㄗㄨㄣ	tzuen	tsun
ㄗㄨㄥ	tzung	tsung
ㄗ	tz	tzu
ㄘㄚ	tsa	ts'a
ㄘㄞ	tsai	ts'ai
ㄘㄢ	tsan	tsan
ㄘㄤ	tsang	ts'ang
ㄘㄠ	tsau	ts'ao
ㄘㄜ	tse	ts'e
ㄘㄣ	tsen	ts'en
ㄘㄥ	tseng	ts'eng
ㄘㄨㄛ	tsuo	ts'o
ㄘㄡ	tsou	ts'ou
ㄘㄨ	tsu	ts'u
ㄘㄨㄢ	tsuan	ts'uan
ㄘㄨㄟ	tsuei	ts'ui
ㄘㄨㄣ	tsuen	ts'un
ㄘㄨㄥ	tsung	ts'ung
ㄘ	tsz	tz'u
ㄙㄚ	sa	sa
ㄙㄞ	sai	sai
ㄙㄢ	san	san
ㄙㄤ	sang	sang
ㄙㄠ	sau	sao
ㄙㄜ	se	se
ㄙㄣ	sen	sen
ㄙㄥ	seng	seng
ㄙㄨㄛ	suo	so
ㄙㄡ	sou	sou
ㄙㄨ	su	su
ㄙㄨㄢ	suan	suan
ㄙㄨㄟ	suei	sui
ㄙㄨㄣ	suen	sun
ㄙㄨㄥ	sung	sung
ㄙ	sz	szu,ssu
ㄧㄚ	ya	ya
ㄧㄞ	yai	yai
ㄧㄤ	yang	yang
ㄧㄠ	yau	yao
ㄧㄝ	ye	yeh
ㄧㄢ	yan	yen
ㄧ	yi	yi,i
ㄧㄣ	yin	yin
ㄧㄥ	ying	ying
ㄧㄡ	you	yu
ㄨㄚ	wa	wa
ㄨㄞ	wai	wai
ㄨㄢ	wan	wan
ㄨㄤ	wang	wang
ㄨㄟ	wei	wei
ㄨㄣ	wen	wen
ㄨㄥ	weng	weng
ㄨㄛ	wo	wo
ㄨ	wu	wu
ㄩㄥ	yung	yung
ㄩ	yu	yü
ㄩㄢ	yuan	yüan
ㄩㄝ	yue	yüeh
ㄩㄣ	yun	yün
ㄚ	a	a
ㄞ	ai	ai
ㄢ	an	an
ㄤ	ang	ang
ㄠ	au	ao
ㄜ	e	e,o
ㄣ	en	en
ㄥ	eng	eng
ㄡ	ou	ou
ㄦ	er	erh

Printed in Taiwan, R.O.C. May 1989

附表二、採集地、形態特徵名詞參考

採集地

地點：

縣（Hsien）鄉（Hsiang）市鎮（Town）村（Village）

省道9號（Provincial Rd. #9）縣道（Hsien Rd.）

公設道路里程數（road mileage sign X km）

甲、乙道會合或交接處（junction (intersection) of Rds. X and Y）

甲至乙地（或反之）（en route from X to Y = on the way from X to Y）

甲、乙河流會流處（confluence of X River and Y River）

山屋、避難小屋等山裡無人管理之臨時棲地（rusty house; camp; shelter; hut）

旅店住處(宿舍)（lodge）住宅區（residential area）

露營區（camp site; camp ground）烤肉區（picnic Area）

橋（bridge）吊橋（suspension bridge）河堤（river embankment）

防波堤（breakwater）檢查哨；管制站（checkup post; check point）

軍事管制區（military control area）軍事碉堡（military fort）

瞭望台（watch tower）涼亭（arbor; bower）寺廟（temple）祠堂（shrine）

林務局工作站（Forestry Bureau Station）林道（Forest Road）

台灣林業試驗所【X分所】（Taiwan Forestry Research Institute, X Branch）

牧場（farm; grazing field）苗圃（nursery）花圃（florist nursery）

森林遊樂區（Forest Recreation Area）

鳥園（bird garden）動物園（zoo）植物園（botanical garden）

果園（orchard）竹林（bamboo plantation）茶園（tea plantation）

（柳杉）林地（Cryptomeria plantation）

實驗農場（experimental farm）實驗林場（experimental forest）

（稻米等農作物田 -- 乾或濕）（dry; wet -- rice paddy [rice field];

（玉米田）corn field;（高粱）sorghum -;（小麥）wheat -;（甘蔗）sugarcane -;（馬鈴薯）potato -;（甘薯）sweet potato -;（豆）bean -;（菜園）vegetable field [or plantation]

垃圾處理場（trash treatment field）垃圾堆（rubbish pile）

廢棄地（空曠荒地）（abandoned field; abandoned yard; waste land; vacant lot）

墓地（grave yard）休耕地（unplowing land）

伐木跡地（post-logging [post-lumbering] land）

火災後復生地（草原或林地）（post-fired, recovering land [field or forest]）

古道（ancient trail）廢棄步道（abandoned trail）芒草地（Miscanthus field）

原生林（virgin forest）次生林（secondary forest）

針葉林（coniferous forest）闊葉林（broadleaf forest）

針、闊葉混生林（mixed coniferous-broadleaf forest）

（甲、乙植物）混生林（mixed X and Y forest）

雨林（rain forest）林地（forest land; woodland）

多雨灌木叢（rain scrub [rain bush]）

針葉灌木叢（coniferous bush [coniferous scrub]）
季風林（monsoon forest） 常綠林（evergreen forest）
落葉林（deciduous forest）
玉山箭竹林（Yushania plantation）
高山矮灌叢（如：玉山圓柏、森氏杜鵑等）（alpine scrubs of [sp. X]）
枯木（白木）林（rotten woods）
海口沙丘（sand dune on seashore）海邊岩岸（rocky coast line）
珊瑚礁岩（間隙或洞穴）（cleft [cave] of coral reefs）
海灣（bay）港口（harbor）海邊（seashore; beach）潮間帶（intertidal zone）
海（河）口沖積地（sedimentary land at the confluence of X River to ocean）
沖積平原（flood plain） 紅樹林（mangrove）
河邊（river shore; river bank） 河（溪）谷（river valley） 河階（terraces）
乾河床（dry river bed）河中積沙地（sedimentary land in river X）
水庫（dam）蓄水池（reservoir）灌溉溝（irrigation ditch [canal]）排水溝（ditch）
小河（creek）河川（river）溪（stream）小溪澗（brook）
山溝（乾；雨季時有水）（dry ditch; mountain creek）
小瀑布（cascade）瀑布（waterfall）瀑布上游（upstream of water fall）
水生（aquatic） 池塘（pond）小水池（small pond）
沼澤（swamp; marsh） 高山湖泊（alpine lake）湖泊（lake）

山頂（三角點）山嶺（mountain peak）稜線（mountain ridge）
山腰（middle segment of a mountain） 山腳（mountain base）
丘稜（hill） 台地（mesa） 鞍部（saddle） 圈谷（cirque）
碎石坡（gravelly slope; screes）土坡（soil slope）石坡（stony (rocky) slope）
灌木坡（shrubby slope）石壁縫（cracks of rocky slope）
濕（滲水）山壁（wet, seeping rocky slope） 巨石（boulder）
覆苔蘚之山壁（mossy rocky slope）
懸崖（峭壁）（cliff） 水邊峭壁（bluffs） 崩坍地（sliding land及landslide area）
岩屑地（fell field）石灰岩（limestone）頁岩（layered rocks） 黏質土（clay）
泥炭沼（peat bog）

暴晒面（exposed site）半遮蔭（in partial shade；somewhat shaded）
半陰暗，乾燥（semi-shaded and slightly arid）
半陰暗，潮溼（semi-shaded and moist）
陰暗，乾燥（shady and arid [dry]）陰暗，潮溼（shady and moist）
森林邊緣（forest margin; edge of forest）林下（under forest）
森林地表（forest floor） 落葉層（litter） 腐植層（decayed litter）
枯木上（on a rotten wood）倒木上（on a fallen wood）
山徑旁（trailside; beside [by] a trail） 登山步道旁（hiking trail; hiking route）
山路旁（beside the mountain road）
石子路旁（beside a gravelly road）道路旁（roadside）
圍籬（fence）

植物形態特徵（Habit）＊可參考台灣植物誌中之描述詞語＊

樹高（tree height; trees X m tall） 胸高直徑（DBH）
灌木高（shrubs X m tall）
草本高（herbs X m tall）
喬木（tree） 亞喬木（arborescent） 灌木（shrub; scrub）
草；草本（herb） 草本性（herbaceous） 基部木質化（woody at base）
幼苗；幼木 (seedling；sapling) 粗糙的（coarse herb） 多疣的（warty）
一年生（annul） 二年生（biennial） 多年生（perennial）
落葉性（deciduous） 常綠（evergreen） 纖弱的（delicate herb）

獨生；單生（solitary） 散生（sparse） 叢生（rosette）輪生（verticillate; whorl; cyclic）
腋生（axillary） 地生（terrestrial）附生（epiphytic） 花葉上著生（epiphyllous）莖上生（cauline） (樹)幹生花（cauliflorous）叢生長得很密（mat-forming）異形（heteromorphous）
覆瓦狀（imbricate）
扇形（fiabellate） 橢圓形（elliptic）
匙形（spathulate） 鐘形（campanulate）

直立（erect） 卷曲（ericoid） 卷鬚（cirrus） 卷鬚狀（cirrhiferous）
反捲；捲扭狀（convolute） 盤繞；卷絡（coiled; coiling）
彎曲（curved） 反曲；外曲（recurved） 內旋狀（involute）
卷鬚（tendril; tendriliferous） 扭曲（twisted） 攀緣（climbing） 纏繞（twining）
匍匐狀（procumbent; decumbent） 平鋪狀（prostrate） 具走莖（stoloniferous）
鉤狀（hooked） 兩岐（forked） 叉生（dichotomy）
向外（extrose） 扁平（compressed） 凹入（concave） 凸出（convex）
上昇；向上生（ascending） 傾斜；傾下（declinate）
攀緣（scandent） 開展（spreading） 蔓延（sprawling along ground）
匍匐而上（scrambling over grasses）下垂（pendent; drooping）

萼片或花瓣（sepals [calyx] or petals [corolla]） 花被片（tepals [perianth]）
萼筒（calyx tube） 苞片（bracts） 雌蕊（柱頭）（pistil; [stigma]）
子房（ovary） 胎座（parietal placenta） 胚珠（ovule） 種子（seed）
雄蕊（花藥或花絲）（stamens [anthers or filaments） 蜜腺（nectar）
雌雄同株（monoecious） 雌雄異株（dioecious） 未見花果的（不稔的）（sterile）

宿存的（persistent） 脫落性的（deciduous）

花序（inflorescence）
葇荑花序（ament or catkin）
佛燄花序；肉穗花序（spadix） 佛燄苞（spathe）
穗狀花序（spike） 小穗花序（spikelet）
聚繖花狀（cymose; cymous） 岐繖花序（dichotomous cyme）

卷繖花序（helicoid cyme） 總狀花序（raceme） 頭狀花序（head）
菊科：管狀花或舌狀花（tubular [disk] flowers; ray flowers）
總苞片（involucre） 毬果（cone） 胞子囊群（sorus, sori）
花果顏色：（顏色不易保存者;果實成熟否？顏色變化）
（immature or young fruits X[color]）；（mature fruits X[color]; fruits X[color] at maturity）
（ripe; unripe）

明亮的 vivid red；暗晦的 dull；透明的 diaphanous
白色（white）黑色（black）;灰白色（glaucescent）;粉白色（glaucous）
紅色（red）深紅色（dark-red）; pinkish-red; 粉紅色（pink）
橙（橘）色（orange）;淺橙（橘）色（orangish）
黃色（yellow）;淺黃色（yellowish）
綠色（green）;深綠色（dark-green）;白綠色（pale-green）;灰綠色（grayish-green）;
淺綠色（greenish）;藍綠色（bluish-green）;淡紫色,薰衣草色（lavender）
藍色（blue）;深藍色（dark-blue）;淺藍色（bluish）
紫色（purple）;紫紅色（purplish-red）;淡紫色（purplish）; 深紫色（dark-purple）
棕色（brown）;淡棕色（brownish）;深棕色（dark-brown）
鐵銹色（ferrugineous）; 茶褐色（fulvous）; 栗色（maroon）; 黃褐色（tawny;tan）
深灰褐色（fuscous）;有紫羅蘭色條紋 (streaked with violet)

有葉柄（petiolate） 葉柄（petiole） 無柄（sessile）
葉鞘（sheath） 托葉（stipule）
脈序（venation）
不定（芽）（adventitious [bud]）

板根（buttressed） 不定根（adventitious roots）
固定用之不定根（prop roots; props） 稈（culm）
根莖（rhizome） 地下莖（subterranean stem） 塊莖（tuber）
幹；木莖（trunk）

平臥莖（prostrate stem） 匍匐莖（creeping stem）
纏繞莖（twining stem） 上昇莖（ascending stem）
走莖；匍枝（stolon） 有匍枝（stoloniferous）

有稜（angular）
全裂（divided）

肉質;多汁（fleshy） 厚肉質（多汁）（succulent）
紙質（chartaceous） 革質；堅韌（leathery）
有細點（punctate; dotted） 有縱條（striate）
縫線（suture） 有乳汁的（sap milky）

附表三

中央研究院植物研究所標本館
HERBARUIM
INSTITUTE OF BOTANY, ACADEMIA SINICA
NANKANG, TAIPEI, TAIWAN 11529
REPUBLIC OF CHINA

SHIPPING INVOICE

Date ______________________
Via ______________________
Prepaid __________ Collect __________
Number of packages ______________
Loan number ______________________

Approved by ______________________

PURPOSE
Load at your request ______________________ Return of material sent for identification ______________
Open exchange ______________________ Return of material we borrowed ______________
In exchange for ______________________________________ Gift __________
Other ______________________________________
Our records indicate an exchange balance in our/your favor of ______________ sheets.

Description

Loan Conditions: Loans are made for a period of one year. Type specimens must be returned within six Month. Extension of the loan peroid may be granted upon written request to the curator. All specimens Must be returned together. Every sheet should bear an annotation label. We would appreciate a copy of Any publication based on our collections. Abbreviation of our herbarium: HAST.

Shipping Instructions: Pleasee return material to the CURATOR. Return primary types by regiested airmail.
Please sign and return this sheet upon receipt of shipment.
Received in good condition (exceptions should be noted above):

Signature: ______________________ Date: ______________________

生物技術在作物種原收集之應用

鄭 隨 和
農委會農糧處副處長

一、生物技術在農業上之應用潛力

生物技術就是利用生物系統或程序生產生物或生化產品的科技，其應用範圍涵蓋與人類生活息息相關之農業、醫藥、食品、能源、資源及生態保育、特用生化品、環保工礦等等。農業已被公認為最大受惠領域之一，現代生物技術在農業上之應用潛力廣大，諸如改良農業生物品種對病蟲害及環境限制因子之抵抗或限制能力，提昇農業生產力及產品品質，農業病蟲害診斷與防治、種苗生產、生物性農葯與肥料之生產、農業廢棄物處理與利用、食品工業酵素、特殊生化產品、天然色素及香料之生產、生態環境保育、能源節省、農場經營技術改善、生物遺傳資源之收集與保存改良等等皆是，對未來整個農業發展影響深遠（鄭, 1996）。

二、植物遺傳資源與生物技術

遺傳資源為生物技術之基本資源，對遺傳工程而言，適當的基因資源保育計畫如同圖書館對知識，兩者均為過去、現在及未來之根本，且在相互發展上一樣重要（Lewis, 1985），而作物的種原（包括野生種及非親緣植物）更是生物技術進步之基礎（Witt, 1985）。Perrino（1992）就生物技術與種原關係指出目前生物技術專家因未能創造基因，需要依靠自然發生之基因做為模式以合成基因，因此基因庫為基因探求者必至之地。

三、植物遺傳資源收集常面臨的問題（Withers, 1992）

1. 耐貯藏種子，其種子量少、品質差或未成熟。
2. 不耐貯藏種子或無性繁殖組織諸如接穗、球莖、吸芽等在轉運中易損害。
3. 欲收集之材料不足（由於生長不良、目標地區植物稀少、放牧、病蟲害等）。
4. 收集之材料量太笨重、運費高。

四、應用生物技術於植物遺傳資源之收集

1. 1982年IBPGR組成體外貯存顧問委員會（Advisory Committee on in vitro Storage）以檢討體外保育技術及開發應用新方法解決植物遺傳資源保育的瓶頸問題，1983年由植物種原探查、作物遺傳資源及植物組織培養專家組成之次級委員會進行細節討論，獲得結論為體外收集（Collecting in vitro）確實有助於問題作物之安全保育且甚具潛力。以後幾年進一步發展出二種模式系統的體外收集技術（可可之接穗及椰子之胚）。迄今之體外收集例子除可可及椰子外，尚有棉花、

牧草等，IBPGR曾於1990年在哥斯達黎加舉辦體外收集訓練班，其訓練項目已涵蓋香蕉、咖啡、柑桔等（Withers, 1995）。

2. 體外收集技術

(1)應用實驗室組織培養程序包括選擇適當植物體、切成適當大小之培植體、除去表面土壤及清洗可見到之病蟲害然後表面消毒殺菌、洗滌表面殺菌劑、接種、轉送到培養環境等步驟。

(2)採集後回到實驗室之處理

五、參考文獻

1. 鄭隨和, 1996. 台灣農業生物技術發展方向（未發表論文）。
2. Lewis, L. N. 1985. Genetic Engineering: One leg of three-legged stool. California Agriculture 39:2.
3. Perrino, P. 1992. Plant genetic resources and their conservation. p.99-104, In: "Biotechnology：Enhancing Research on Tropical Crops in Africa", IITA.
4. Witt, S. C. 1985. Briefbook: "Biotechnology and Genetic Diversity", California Agricultural Lands Project, San Francisco, USA.
5. Withers, L. A. 1992. Biotechnology at the International Board for Plant Genetic Resources, p.31-32, In: "Biotechnology and Crop Improvement in Asia", ICRISAT.
6. Withers, L. A. 1995. Collecting in vitro for genetic resources conservation. p. 511-525, In: "Collecting Plant Genetic Diversity, Technical Guidelines", CAB International.

GPS 在野外採集種原之應用

范明仁、邱輝龍、魏趨開

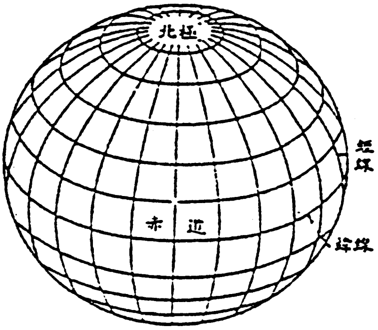
農試所作物種原室

壹、基本概念

一、經度與緯度

1.經線與緯線

地球表面實際上並無任何弧線，但為了便於定位和定向，因而假設有一套南北、東西縱橫交錯的地理網線來構成座標(圖一)。南北兩極間的半個經圈稱為經線(meridians)又稱子午線。經線可有無限條，皆為正南北向。另與赤道平行的小圓則是緯線(parallels)。緯線亦無限條，但皆為正東西向，互相平行，並和經線直交。地球赤道周長為40,076公里因此，在赤道上經度一度間的緯線長為40,076公里/360° ＝ 111.32公里。至兩極點，因緯線圈的長度為零，故其經度一度亦為零，其間變化如表一所示。地球的經線圈較短，為40,008公里，因此緯度一度間的經線長平均為40,008公里/360° ＝ 111.13公里。由於地球的兩極略為扁平，各緯度的經線長度略有不同，最長者為極點附近89° ～90° 的111.7公里，最短者為赤道附近0° ～1° 的110.57公里，其間之變化則如表二所示。



圖一、經線和緯線

表一、經度一度間的緯線長度

緯　度	長度(公里)
0°	111. 321
10°	109. 641
20°	104. 649
30°	96. 448
40°	85. 396
50°	71. 698
60°	55. 802
70°	38. 188
80°	19. 394
90°	0

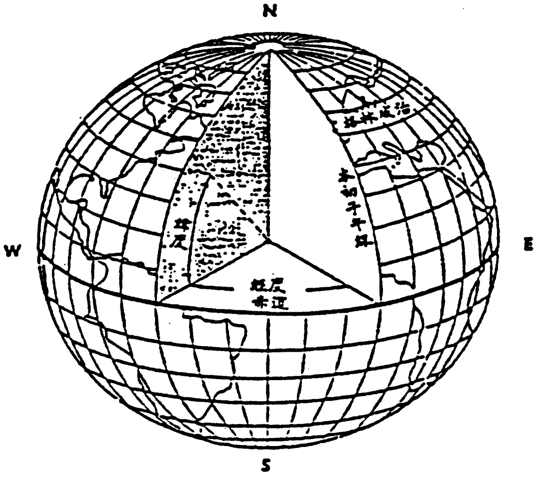
表二、緯度一度間的經線長度

緯　度	長度(公里)
0° ~ 1°	110. 567
9° ~ 10°	110. 598
19° ~ 20°	110. 692
29° ~ 30°	110. 840
39° ~ 40°	111. 023
49° ~ 50°	111. 222
59° ~ 60°	111. 406
69° ~ 70°	111. 560
79° ~ 80°	111. 661
89° ~ 90°	111. 699

2.經度與緯度

地表上任何一地的位置均可用緯度(latitude)和經度(longitude)來表示。例如，臺北市北投區的七星山位於北緯25度10分21秒，東經121度32分43秒(25° 10´ 21"N, 121° 32´ 43"E)。地面上任意一地點之經度，係指該地點之經線與標準經線以地心為頂點之水平交角。經度的度量須定一條基線，也就是零度的經線。西元一八八四年經國際公定，以通過英國倫敦格林威治天文臺的經線為零度，稱為本初子午線亦即本初經線(prime meridian)。以此線為基準，其東側為東經，西側為西經，各有180°。因為圓周是360°，故東、西經180°的經線合而為一，因此一地的經度就是該地與本初經線間緯線之弧度。

而地面上任一地點之緯度，係指該地點至地心之連線與赤道面之夾角。度量緯度的基線是赤道，也就是零度的緯線。赤道的北側為北緯，南側為南緯，至南、北極各有90°，因此一地的緯度就是該地與赤道間經線之弧度(圖二)。



圖二、經度和緯度

綜合以上所述，可知正北、方格北及磁北不一致，且三者間之相對關係位置亦因所在地而有不同。通常在精密的地圖上均標示三者的相關位置，在使用上應加以分別。惟對於小區域性的地理考察而言，此三者的差別無礙於正確方向的判定。

二、地理的定位

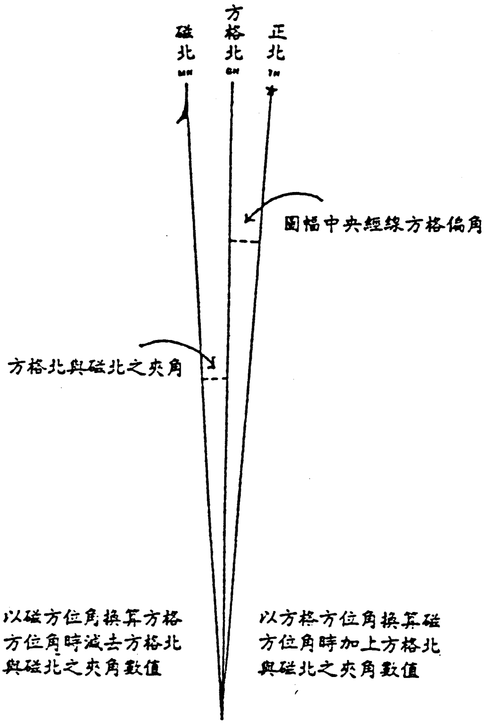
1.基本方向：

地理的定位，有三個基本方向，即正北、方格北及磁北(圖三)。

(1)正北(True North簡稱TN)：係地球之北極，亦即地球上子午線向北趨集之中心，在實用上則以北極星的方向為正北。

(2)方格北(Grid North，簡稱GN)：係坐標系統所指示的北方，亦稱坐標北，在一般有網格之地圖上，縱線的上方即為方格北。

(3)磁北(Magnetic North，簡稱MN)：係地球磁子午線所指的北方即為磁北極。由於地磁有月變化、年變化及世紀變化之現象，磁北極大致環繞著真北極移動。因此，磁北與正北並不一致。在實用上羅盤磁針所指的方向即為磁之南北極方向。

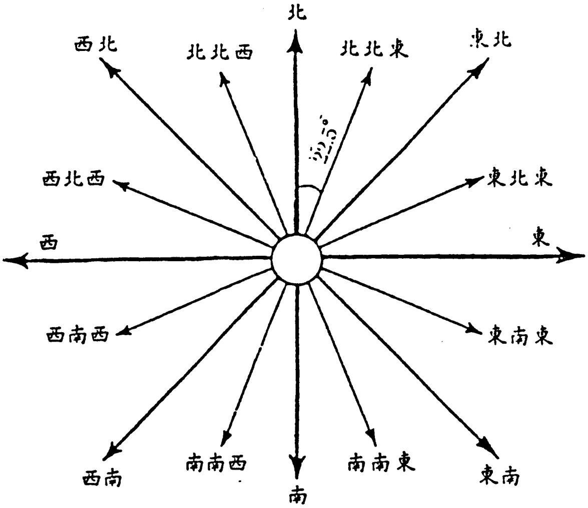


圖三、地理定位的基本方位正北、方格北、磁北示意圖

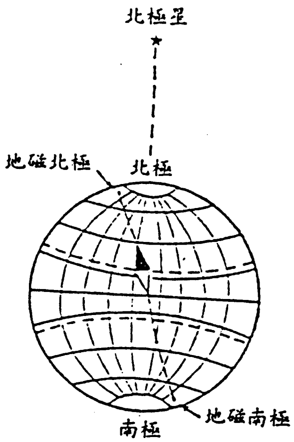
2.方向測定

方向的測定，常採用方位角法(bearing)。以測點的經線為南北方向線，自正北方向(零度)開始，依順時針方向，共畫分360度。最簡單的方位分畫，即東(90度)、南(180度)、西(270度)、北(零度或360度)。在應用上常採用十六方位(圖四)，即每一象限細分為四個方位角，以零至90 度為例，可分為北北東(22.5度)、東北(45度)、東北東(67.5度)及正東(90度)等四個方位；只有在航海、航空或軍事上，才採用較複雜的三十二方位，甚或6400密位。

通常我們用磁針來測定方向，較為簡便，但磁計所指的是磁北極，並不是真的北極(圖五)。



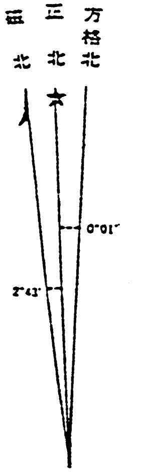
圖四、十六方位示意圖



圖五、磁計與地磁的關係

三、磁偏角

一般指北針所指的北方並不是真正的地球北方。事實上吸引指北針磁針的極點(稱為磁北，Magnetic North; MN)是在距離地球北極點(稱為正北，True North；TN) 800英里的加拿大哈德遜灣中。這個磁北點因為地球運動的關係，並不是固定的，每年都會有些微的變動。為了減少這個磁北變動所帶來的困擾，所有的地圖都是以正北做為標點來製作的，否則每年都必須重新印製地圖。也就是說指北針所指的北方與地圖上的北方是有差距的，這個差距以角度來說明，稱為磁偏角。偏差的角度每個地方不同，每年也不同。因此配合地圖使用指北針時，必須先研讀地圖上該地區偏角的說明（圖六），然後依據此說明，將指北針顯示的度數稍加調整，以便能完全正確的指出正北來配合地圖使用。



正北方向以圖幅中央經緯線為準，磁北方向係民國七十九年平均近似值，每年磁變西移約一分。

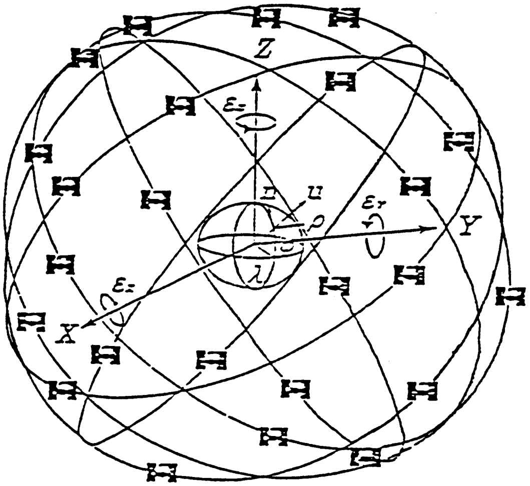
圖六、地圖上之偏角圖

貳、全球衛星定位系統

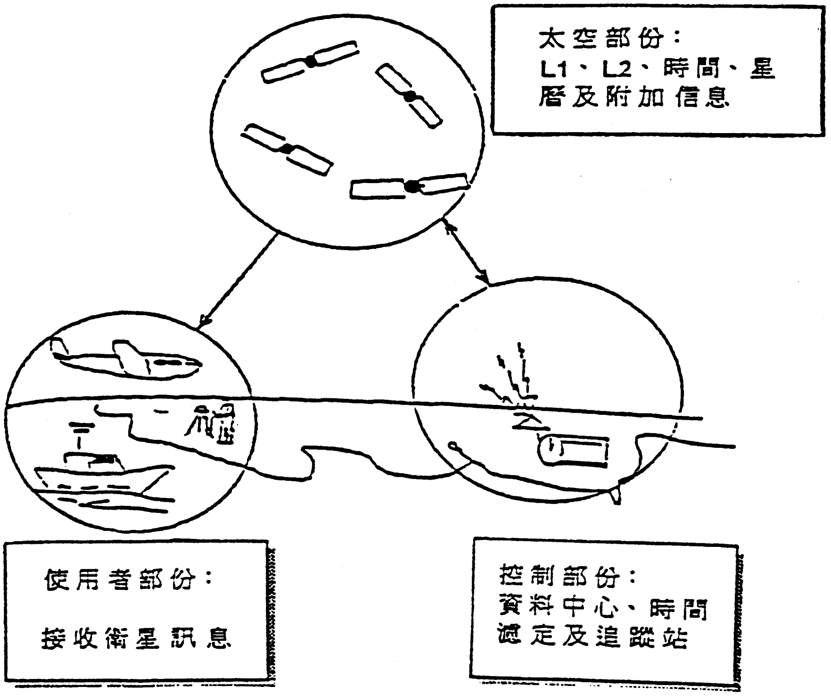
全球定位系統[NAVination Satellite Time And Ranging / Global Positioning System(NAVSTAR /GPS)]為美國國防部於1973年開始開展的一套精確衛星導航定航定位計畫，原計畫分為三個階段進行，預定於1987年完成此一系統，屆時會有24顆GPS衛星均勻分布於三個軌道面(圖七)。但自第二階段起，因國防部預算削減，計畫重新修改，衛星顆由24顆減為18顆，另加三顆備用衛星，分佈於六個軌道面，軌道傾角為55度；1992年，美國國防部恢復24顆衛星之分佈計劃，並陸續發射GPS衛星。迄1993年六月止，24顆GPS衛星業已發射完畢，且正式運作。目前已有25顆GPS衛星在天空運行，且每天天空同時出現四顆或四顆以上衛星的時間已達24小時，全天候GPS測量時代正式登場。

一、全球衛星定位系統組成

GPS之組成一般可分為三部分，即太空部份、控制部份及使用者部份，如圖八所示：



圖七、GPS衛星軌導分佈示意圖

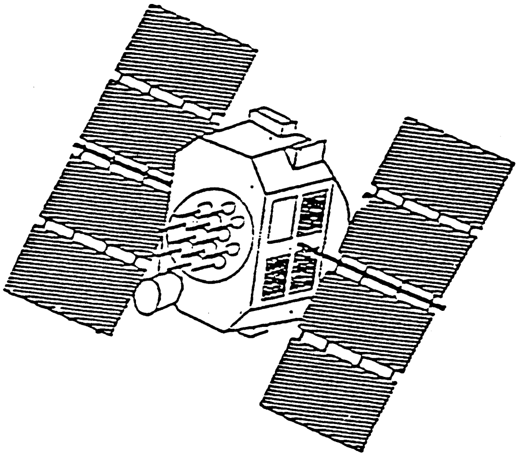


圖八、GPS系統組成之三部份

1. 太空部份(Space-segment)

太空部份所指為天空中之GPS衛星，每顆衛星上面都有一個原子鐘（圖九），以這個原子鐘所產生的基本頻率10.23MHz的不同倍數值所組成的C/A電碼(頻率1.023MHz，波長300M)及P電碼(頻率10.23MHz，波長30M)的隨機電碼PRN(Pseudo Random Noise)，並調制在L1載

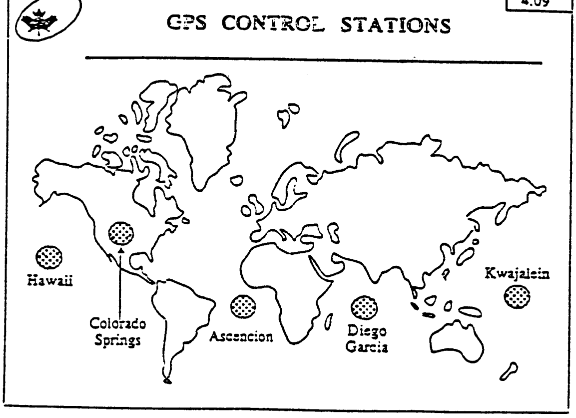
波(頻率為120 X 10.23 MHz，波長約為19cm)及L2載波(頻率為154 X 10.23 MHz，波長約為24 cm)上。L1及L2皆調制50 BPS的衛星訊息而組成完整的無線電雙頻訊號持續向地面廣播。



圖九、GPS衛星外觀示意圖

2.控制部份(Control-segment)

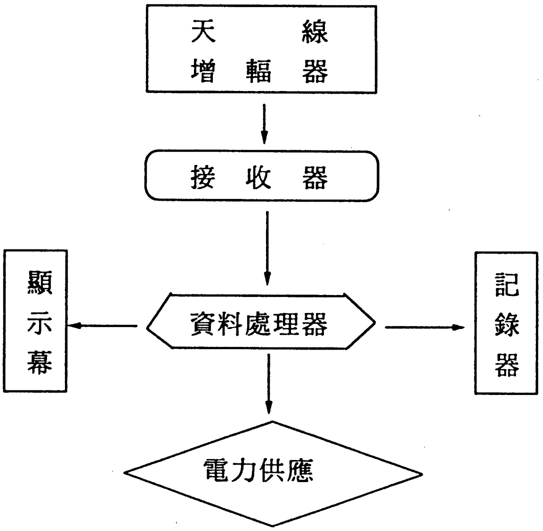
GPS之操作控制系統已於1985年9月完成。整個系統包括一個主控站，三個地面天線及五個監視站（圖十）。每個監視站均擁有一個GPS雙頻接收站、標準原子鐘、感應器及資料處理機，且其WGS 84座標均經美國國防製圖局精密測量而得。每個監視站，每天24小時不停地追蹤觀測每一顆衛星，並將每1.5秒之虛擬距離觀測量、氣象資料及電離層資料聯合求解得15分鐘一組之勻化數據(Smoothed Data)，然後在將此數據傳送至主控站。主控站位於美國科羅拉多州春田市的聯合太空控制中心，其功能為接收由五個監測站傳輸來的各種數據，並計算出衛星星曆資料、衛星時鐘修正量參數及電離層延遲之改正參數，然後傳送至地面天線再發射給衛星，以更新衛星內之資料。主控站會同時對衛星做軌道修正的計算或取消功能不良之衛星，由預備衛星取代。地面天線利用S頻道之無線電波傳送資料到衛星，正常情形下每隔八小時就會傳送一次資料到衛星上，目前每天傳送一次。



圖十、操作控制系統監視站分佈圖

3.使用者部份(User-segment)

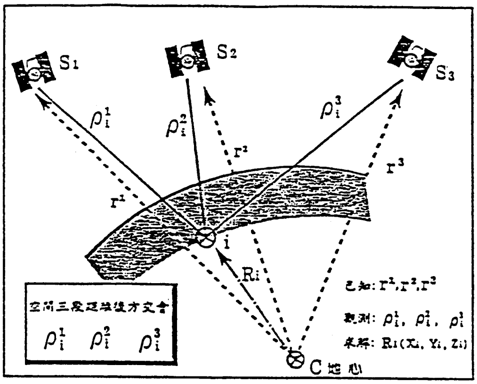
使用者部份所指的是能夠接收GPS衛星訊號之接收器，其基本架構如圖十一。由於GPS用途甚廣，使用者可依目的之不同，例如應用於導航、定位與測量等而採用不同功能及精度的接收器。每種接收器視其如何應用GPS訊號之資料而有不同之設計方法；有些可接收電碼內所隱含資料及衛星訊息(所謂電碼接收器)，而有些則不需要用到電碼(無電碼接收器)；前者可直接由衛星信息及電碼資料從事即時性導航定位，而後者則需要利用後處理之星曆來做為輔助，故無法應用於即時性定位測量。另外若接收器可同時接收雙頻(L1及L2)之資料，則可用於消除電離層折射影響。早期由於美國國防部不公開P電碼，許多衛星接收器廠商在設計上皆刻意避開P電碼之使用而發展出僅利用C/A電碼或不需電碼之接收器，以突破缺乏P電碼之限制，同樣擴大了許多GPS可應用之領域；如今美國國防部已開放P電碼給民間應用，其定位能力將更為快速而精確。



圖十一、使用者部份基本架構示意圖

二、全球衛星定位系統之定位原理

GPS衛星定位測量通常是利用GPS衛星所發射之無線電訊號來測定點位的三度空間座標之定位系統。測量方式有電碼觀測（C/A或P電碼）之虛擬距離觀測及載波相位觀測二種，其目的均在測定衛星到接收器間的距離。因此，不管是採用電碼觀測的虛擬距離或以載波相位觀測，其基本觀測量都是衛星與接收器間的距離量。所以只要同時觀測三顆衛星（或以上）並由所獲得之星曆資料中之衛星軌道參數，再代入運算式計算，則可得各衛星各時刻之WGS 84空間位置。衛星算出三段虛擬距離ρ，並配合已知之GPS衛星位置(γ，再利用空間幾何後方交會原理計算出接收器所在的位置R來（如圖十二），圖中γ^1、γ^2及γ^3為由廣播星曆計算而得知之衛星位置，ρ_i^1、ρ_i^2及ρ_i^3則是在 i 地點所收得之三顆GPS衛星電磁波所得之虛擬距離，而Ri (Xi, Yi, Zi) 即接收器所在的位置。

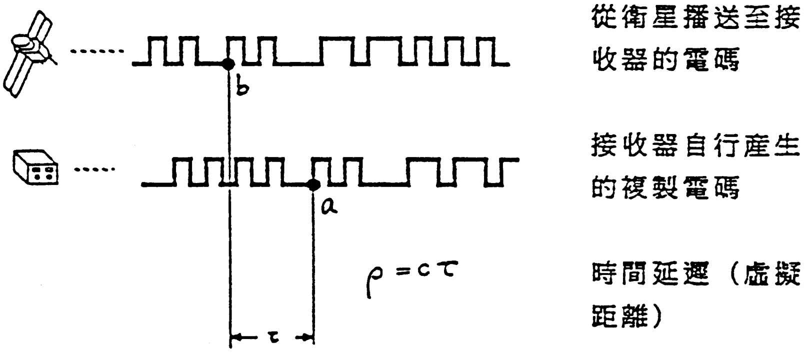


圖十二、GPS衛星幾何示意圖

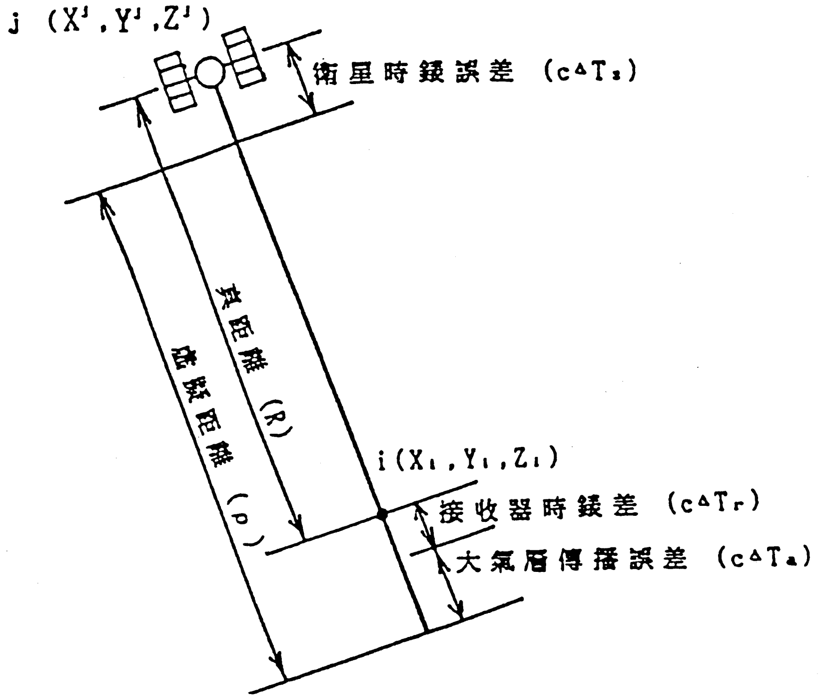
(一)應用電碼進行虛擬距離(Pseudo range)之觀測

虛擬距離乃利用接收器本身所產生的GPS複製電碼與其接收到衛星訊號電碼間求得最大相關而得一時間延遲(Time delay)或時間偏移(Time shift) " τ "再乘以光速而換算的距離，即距離(ρ)為電磁波距離(=傳送時間延遲＊波速或光速)（圖十三），因其受到存在於衛星與接收器內部時鐘誤差之影響，與實際距離尚有一偏離量存在，而且在實際測量時亦含有大氣折射影響所造成之時間遲滯，所以測量到的距離常稱之為虛擬距離（圖十四）。

當接收器收到三顆衛星訊號時其測得之距離為虛擬距離，而收到四顆衛星訊號時其測得之距離為真距離。一般來說，P電碼的頻度較高，不易受干擾，所以P電碼所得之虛擬距離精確度較高，而C/A電碼所得之虛擬距離精確度較低。



圖十三、虛擬距離之時間延遲量示意圖



圖十四、虛擬距離與系統誤差量示意圖

㈡應用載波相位進行虛擬距離之觀測

衛星發射之載波訊號是時間之函數。所以若將載波相位表示為由t時刻開始持續累積所接收到之週波數之函數，則為一單調函數。在理想狀況下，當不考慮振盪器偏移、大氣折射效應……等時，則此一函數應為時間之線性函數。

由於衛星與接收器之間有相對運動存在，因此衛星訊號之頻率會受到Doppler效應之影響而改變。然衛星訊號之相位卻不會受到影響。因此，衛星訊號發射時刻之載波相位與接收器接收到訊號時刻之載波相位是相同的。載波相位觀測法即依據前述理論藉由衛星與接收器間的相位週波數來求得其間之距離 χ ，即

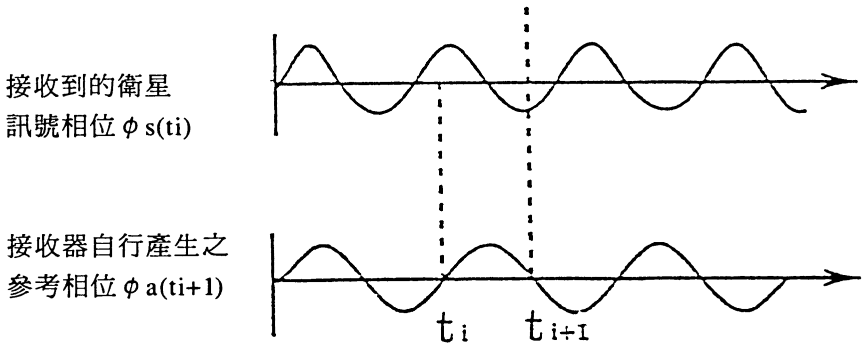
$$相位週波數 = (2\pi/\lambda)*\chi ,$$
$$\Longrightarrow \quad \chi = (相位週波數)*\lambda/2\pi$$

其中 λ 為載波波長，L1之 λ 為19 cm；L2之 λ 為24 cm。

利用這種方法作距離測量時，必須知道衛星訊號之頻率，同時必須要對相位訊號做連續準確追蹤。

例如衛星S於ti時刻發射Fs頻率的訊號，其載波相位為 ϕ s(ti)，這個訊號經過大氣傳播到接收器a時為時刻ti+1，在此瞬間接收器本身震盪器會產生相對應之參考相位 ϕ a(ti+1)（圖十五），而接收器a對於衛星S在ti時刻之載波相位觀測量即為載波相位 ϕ s(ti)與參考相位 ϕ a (t ti+1) 間之相差值，亦即載波相位觀測量 ϕ as(ti) = ϕ s(ti) − ϕ a(ti+1)。

一般來說，載波相位觀測分辨力較虛擬距離觀測高，並可達到極高精確度之定位效果。



圖十五、載波相位量測示意圖

三、全球衛星定位系統之精確度

決定GPS定位精確度之因素為觀測精確度及衛星群分佈之幾何架構(Geometry Configuration)等二種。虛擬距離觀測精確度，通常以使用者接收器的距離誤差UERE(User Equivalent Range Error)來表示，它包含了廣播星曆不準確性、訊號傳播誤差、衛星時鐘誤差、接收器頻道不準確、雜訊與電碼數值化誤差、多重路徑效應之誤差及選擇可獲性(Selective Availability, S/A)干擾訊號等聯合效應。

而衛星群分佈幾何架構的影響是以精確度因子DOP(Dilution of Precision)來表示，所以點位精確度即為觀測精確度 σ° 與DOP之乘積，即

$$\sigma = \sigma^{\circ} * DOP$$

其中 σ 為點位精確度（標準偏差）

σ° 為虛擬距離觀測精確度（亦即座標之標準偏差）。

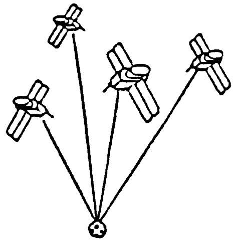
在許多場合下，為特定應用之方便，DOP值有下列各種不同之定義：

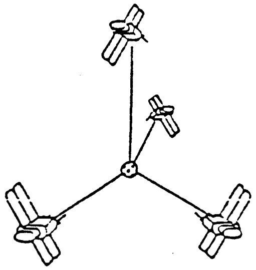
1. VDOP：為高程精確度因子
2. HDOP：為2D之平點位精確度因子
3. PDOP：為3D點位精確度因子
4. TDOP：為時間之精確度因子
5. HTDOP：為平面點位及時間之精確度因子
6. GDOP：為3D點位及時間之精確度因子，亦稱「幾何強度因子」

GDOP本身為一合成量，它反映衛星群幾何架構對時間與3D點位聯合精確度的影響。一般GDOP值愈小即表示所選擇之衛星群在上空之幾何架構愈佳，因而點位及時間測定之精度也愈高。但應用於定位上卻常不用GDOP值而採用PDOP值以期能充分反映3D之定位精確度。一般PDOP值在1~3時定位精確度最好，若>10時則表示定位幾何強度不良，應暫時停止定位作業，待有良好PDOP值(一般為6以下)出現時再行操作。

此外，觀測的方法也將直接影響GPS定位的精確度。一般而言，定位方法可分為單點定位(Point Positioning)及相對定位(Relative Positioning)二類。單點定位係以C/A電碼的虛擬距離觀測，精確度平均大約在10~15公尺之間，主要是受衛星群所構成的幾何強度(PDOP)影響（圖十六）；

相對定位又稱差分定位(Differential Positioning)，可對單點定位之誤差來源作一有效改正，精確度可達公分，其原理是利用設在已知位置之固定接收站（基站）所接收的資料來求得改正值，再與未知位置點上之接收器所接收的資料合併計算以求得較高精確度之座標。





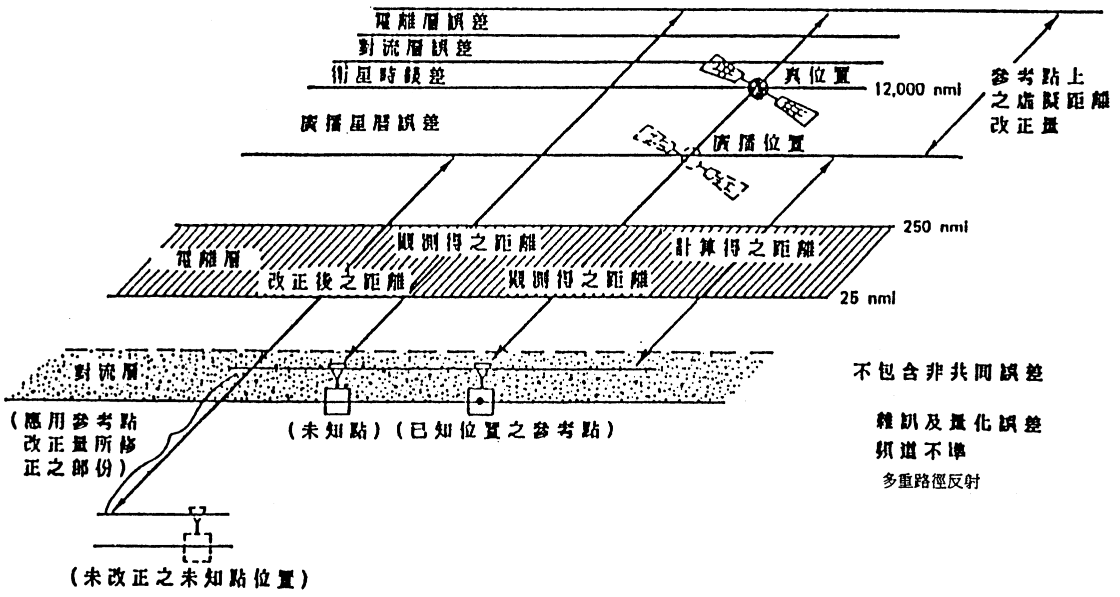
圖十六、點位精確度因子PDOP示意圖

四、觀測誤差之消除

㈠虛擬距離觀測誤差之消除－差分定位原理

由於導航與單點定位係依據虛擬距離量求得，然虛擬距離為衛星訊號送出的時刻、接收器接收的時刻及衛星軌道參數之函數，其中可能之誤差來源有：衛星時刻差、廣播星曆差、電離層與對流層遲滯誤差及多重路徑反射誤差等，使得導航與單點定位只能達到50公尺之精確度。若欲獲得較佳之精確度，可採相對定位觀念來對單點定位之誤差來源作一有效的改正，差分定位法(Differential GPS, DGPS)即是一種又快又有效的方法。

DGPS為利用設在已知位置之固定GPS接收站（基站）所接收到之資料求改正值，再將此改正值與接收器上所接收之觀測量合併計算，以求得較高精確度之導航與定位點（圖十七）。

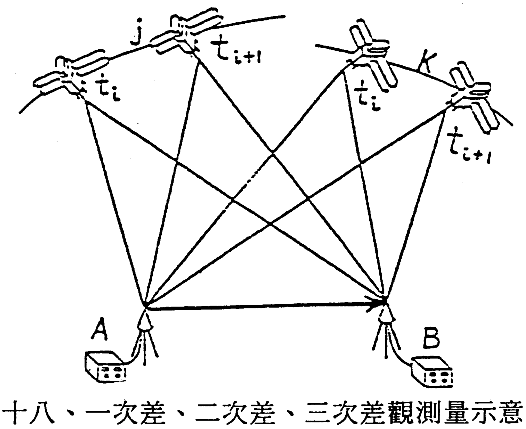


圖十七、DGPS對共同誤差之基本改正方法

(二)載波相位觀測誤差之消除凝t分方式的線性組合

因每一觀測站之GPS衛星接收器所記錄的相位觀測量含有各種誤差，如衛星軌道誤差、時差誤差及多重路徑效應等誤差，所以基線測量時多採兩個站以上同時觀測之相對定位方式進行，再透過相對定位原始相對量差分方式的線性組合可有效的消除大量系統誤差。而差分方式的線性組合有一次差(single difference)、二次差及三次差等方式（圖十八），通常最常用的為二次差觀測量。

一次差相位觀測量為兩個接收器A、B在同一個時刻ti對同一顆衛星j觀測所得之兩個相位觀測量之差；二次差相位觀測量為兩個接收器A、B在同一個時刻ti同時接收兩顆衛星j、k訊號所得之兩個一次差相位觀測量之差；而三次差則是連續二個前後時刻ti， ti+1的二次差觀測量，再進行第三次差分即為三次差觀測量。



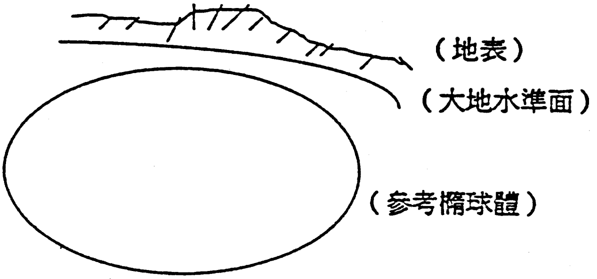
圖十八、一次差、二次差、三次差觀測量示意圖

五、全球衛星定位系統之定位基準(Datum)與座標系統

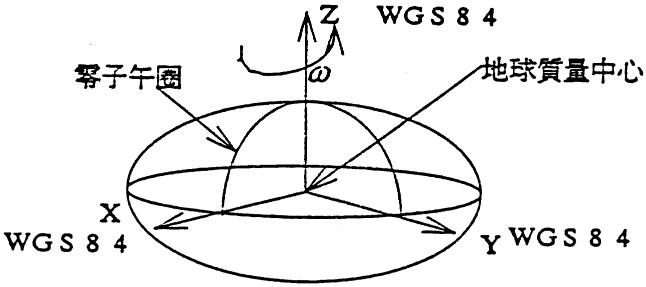
(一)大地基準

所謂基準乃是一種計算參考之依據，因此所謂大地基準為做為大地測量座標計算時的參考依據。傳統控制測量侷限於地球表面之小區域，所以進行大地計算時，所選用橢球體必須是能與該區域之大地水準面最套合者。而大地基準通常是以所選擇之橢球體長半徑、扁率及基準點之大地座標與大地起伏所決定（圖十九），所以區域大地基準與地心及地球旋轉軸並無任何關係，純以方便著眼。

台灣地區現在使用的平面基準（TWD67）是1967年的大地參考橢球體，GRS67 (the Geodetic Reference System)，大地基準點以埔里鎮虎子山一等三角點為準，其經度（λ°）＝120° 58´ 25.975" E；緯度(φ°)＝23° 58´ 32.340" N，而高程基準則以基隆驗潮站所定之平均海水面為依據，同時假設虎子山原點的大地起伏值為零。但全球衛星定位系統所使用的大地基準（WGS84）（圖二十）是屬於全球性的地心座標系統(Conventional Terrestrial System, CTS)，其座標原點為地球的質量中心，其平面基準是1980年的大地參考橢球體GRS80。



圖十九、參考橢球體、大地水準面與地表之關係



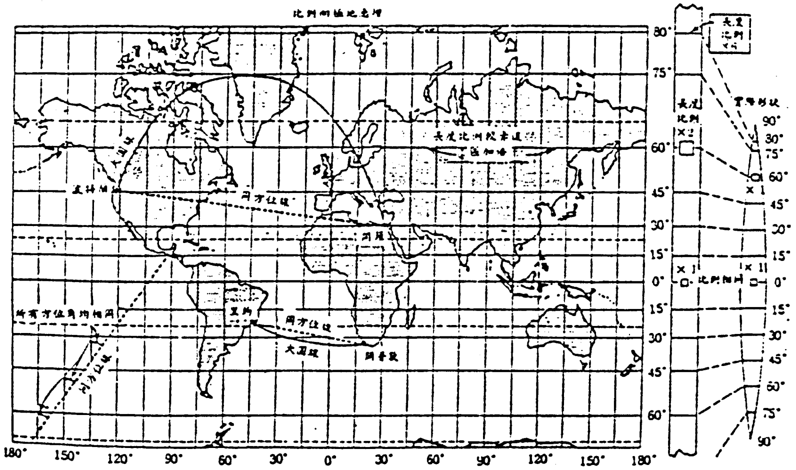
圖二十、WGS84座標系統示意圖

(二)座標系統

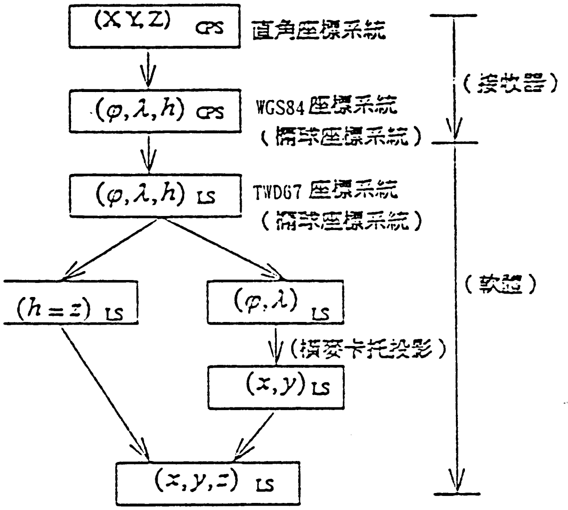
座標系統可分為橢球座標系統與直角座標系統兩大類，一般大地測量常採橢球座標系統即經緯座標系統，而於一些如地理資訊系統則必須使用投影後之直角座標系統即平面座標系統。台灣地區目前所使用的座標系統大都以橫麥卡托投影之直角方格座標系統為主（圖二十一）。

通常測量用之GPS接收器已將座標系統由方格座標系統直接轉換成WGS 84經緯座標系統，

再經由GPS接收器已內設之各區域性座標系統，轉換成符合各區域性之經緯座標系統。因此，在台灣使用GPS除需由WGS 84座標轉成TWD 67座標外，還需將TWD 67座標由橢球面投影至二維的平面上，才能與地理資訊系統空間資料整合（圖二十二）。但不論由WGS 84座標轉成TWD 67座標或方格座標皆為複雜之計算，目前市售之GPS接收器皆可自動轉換，使用上相當方便。



圖二十一、北半球橫麥卡托投影



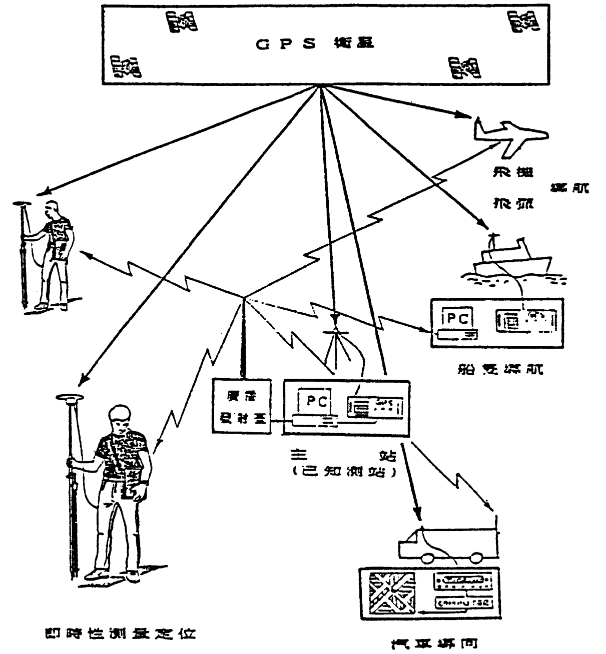
其中 λ , φ ,h 及 x, y, z 分別代表橢球座標系統及直角座標系統中之經度、緯度與高度

圖二十二、三維座標系統轉換流程

參、全球衛星定位系統在種原野外採集之應用

由於美國對伊拉克的沙漠風暴戰役中，大量使用GPS並獲致很大效果。刺激一般商業民

用接收器快速發展，其產品既輕小又便宜，甚至發展成為一種新興的公用事業。其利用範圍已由飛機、船隻的導航(Navigation)擴展至測量、航空測量或利用差分導航定位(DGPS)進行土地測量（圖二十三）。此外，與地理資訊系統(Geographic Information system, GIS)或遙感探測(Remote Sensing, RS)及其屬性資料結合應用於環保、醫療、防災、交通運輸上等更是目前熱門研究項目。



圖二十三、GPS衛星高精度之即時性測量定位及導航系統應用總覽

一、種原野外採集之應用

由於GPS具備強而有力的定位與導航功能，近幾年來已廣泛地應用到各項野外活動。GPS可以24小時，不分晝夜，不受任何天候、地形影響，隨時隨地提供所在位置的經緯座標、方格座標及高度座標。因此當您在任何一地方採集到某一種作物種原，都可以將這些地方的座標與高度定出來並一一儲存在GPS接收器中。往後若需要再採集這種種原時，即可將它們的座標從記憶體中叫出來，再利用GPS的導航功能，指出出發點與目標地的方位角與距離，如此即有一個正確的圖標可循，可以快速、準確與安全地到達目的地。例如您曾在台東林管處所轄之利嘉林道的某一處發現有野牡丹科種原，此時您可以將此地的座標定位出來，假設您定出來座標是22° 48´ 36" N, 121° 02´ 55" E(方格座標為E25435,2522.81N)，那麼您就可以將這些資料儲存起來，接收器並會給它一個編號(假設是No.003)。若過一段時間您需要再舊地重遊，且與台東改良場的同好一同前往，這時您就可以先定出台東改良場的地理座標，儲存起來，然後從記憶體中叫出No.003的座標資料，利用其導航功能，這時接收器上的螢幕就可顯示出台東場與No.003座標點的距離及方位角了。

對於未去過的採集地區，可以藉著地圖，在出發前先行找出目標地之經緯度，利用接收器的

編輯功能，將這些座標值輸入並儲存在GPS接收器中，俟到達該採集區後，再將這些目標的座標資料叫出來，然後利用GPS導航功能迅速、安全地到達目的地。例如您在文獻上得知台東某部落有小米的種原，且準備撥空去採集。此時您可以先從有經緯度的地圖找出該地區的經緯度座標[假設是22° 53 ´ 64" N, 121° 04 ´ .12"E (方格座標為E25704,2523.56N)]，然後將這筆資料輸入接收器中。等到您到達該採集區時，您就可以將先前存起來的目標資料叫出來，然後再利用導航功能找到目標。一般而言，經緯座標較難用於地圖的判讀上，目前較好的地圖皆以方格座標為主，因方格座標皆將地圖方格化，不需用人工再劃分及推估，使用上較方便。GPS接收器上此二種座標皆有，但使用上以方格座標為主，較易於地圖上標定。

此外，若您初次到某地區做種原的蒐集工作，GPS接收器亦可將您此次行程中所有要蒐集的種原地理座標都一一自動地記錄下來。例如您到利嘉林道蒐集種原，可將GPS接收器設定在自動記錄功能狀態下，此時GPS接收器會依據您設定的時間間隔，自動定時記錄位置座標資料。回來之後，即可依序將這些定點座標資料叫出來，再利用電子地圖板，在地圖上標出您的種原採集路線圖（圖二十四）。

二、其他之應用：

1. 資源調查之應用

GPS在資源調查之應用最主要的功能，就是它提供瞬間定位的能力。由於資源調查資料為連續性的地面資料，資料查報更新不易，如利用資源調查所建立之資料庫的資料為背景，配合GPS以衛星定位方法，實地檢核土地資源是否改變，並隨時更改其屬性資料。若再加上GPS輔助，實地與資料庫內資料快速定位，不似傳統攜帶航空照片或像片基本圖時必需花費較多時間找尋明顯地物來對位，有時尚無法準確對位，影響作業速度。此外，以衛星定位方法進行時，空間資料由接收器以座標方式直接輸入電腦，因此現場作業完畢，資料庫也幾乎更新完畢，減少後續室內作業負擔。

2. 生態資源管理上之應用

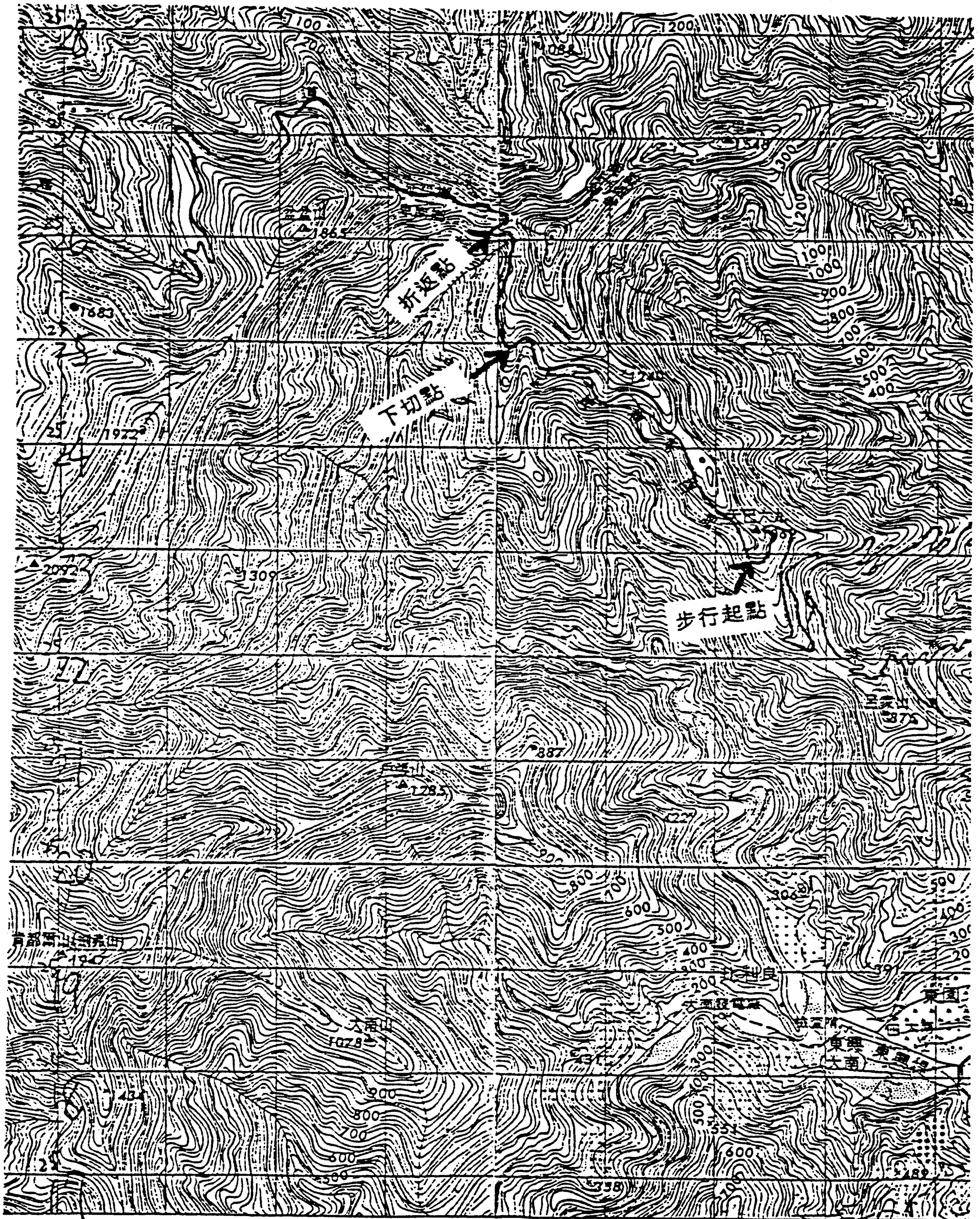
GIS可以用於生態資源管理，協助決策者明瞭手中掌握的資源，在規劃、分析、統計、防災等方面，有相當大的功效。但這些生態資源資料收集需要可靠的地面控制點，可是往往因人煙稀少或植被稠密，使得座標施測不易。如能配合GPS應用，則可減少人力的需求，降低天候對我們影響，並能很容易蒐集到最新資料。生態調查包括自然災害的發生頻率、野生動物調查、土壤調查、人口分佈，基本農林產品的產量等。

3. 環境監測上之應用

目前利用遙感探測(RS)與GIS結合，在環境監測之應用，對於問題之分析，能題供完整，廣泛的考量，並已大量應用，但最終仍需進行地面現場複查校對工作。因此如能結合GPS衛星定位功能，配合含有現場地籍圖形資料庫的GIS電腦，於現場進行查詢、採證，並利用資料的比對，確定是否違規，並為現場取締依據。

4. 地圖資料之更新

由於地圖的更新不易，加以開發速度甚快，經常地形、地物已有所改變，但地圖仍記錄老舊的資料。地理資訊系統的資料庫中如建有地圖的數化資料，可以配合GPS以衛星定位方法將地圖變更之地區，實地進行數化[衛星定位方法猶如將地表當做數化板(Digitize)]，不需等到地圖更新後才進行。此外如能配合遙測衛星影像更新，則隨時都可獲得最新地圖。



圖二十四、台東林管處利嘉林道採集路線圖

肆、使用GPS接收器應注意之事項

一、基本資料預設：

由於GPS是利用在太空中運行的衛星每秒一次發射的訊號來定位的，而這25顆衛星各有不同

的編號，也各有不同的訊號模式。為了在充滿各種無線電訊號的環境中，快速的找尋到這些獨特而且微弱的衛星訊號，必須利用貯存在接收器記憶體中的衛星曆來辨別之。所謂的衛星曆也就是衛星運轉的時間表，因為這些訊號衛星屬於軌道衛星，就像月亮一樣不停地繞著地球旋轉，每11小時58分繞地球一圈，一天約繞過你的頭頂二次，衛星曆可告訴你目前的時間有那幾個編號碼的衛星正經過你的天空，所以初次使用GPS接收器時，需預先設定當地的時間、時區及輸入原始位置(Initial Position)資料，以便能幫助接收器快速地找到星曆上所記錄的衛星及他獨特的訊號。

1. 原始位置資料之輸入

在輸入原始位置資料時，需先確定GPS接收器的接收功能是關閉的，並設定在定位(POSITION)的功能項上。這時先從地圖上查出你所在的大略座標位置，例如在台北市約為北緯25° 03'；東經121° 30'；農試所作物種原室的座標約為24° 01' 60" N, 120° 41' 65E"，然後再修訂接收器上所顯示之座標值。(注意：GPS接收器在導航功能狀況下時，無法做原始位置的設定。)

2. 當地地理資料之設定

由於每個國家都有它自己的地圖製作系統，因此必須選擇所在地區、國家的地圖製作系統(表三)來設定，台灣地區需選用TWD67。

表三、Local Geodetic Datum資料表

國別	座標代號	說明
台灣	TWD67	E=東，N=北
瑞典	RT90	X=北，Y=東
芬蘭	KKJ	X=北，Y=東
瑞士	CH-1903	X=北，Y=東
荷蘭	RD/NETH	X=東，Y=北
英國	OSGB-36	E=東，N=北
澳洲	AGD-66	AMG in UTM
舊蘇聯	OLD SOV	Special Soviet UTM
愛爾蘭	IREALAND	E=東，N=北

除了這九個國家有當地地圖的方格座標外，UTM會隨著所有其它國家、地區的當地經緯座標出現，但它並不代表是當地地圖的方格座標。

二、設定(Setting)

設定的目的在於根據個人需要，組構(configuration)其GPS接收器，以達提供正確資料。基本的設定包括：

1. 距離單位之設定：可選擇KM(公里)、M (英里)或NM(海哩)做為距離單位。
2. 速度單位之設定：可選擇KMH(公里/小時)、MPH(英里/小時)或KTS做為速度單位。
3. 指北針之設定：

(1)磁偏角修正

輸入當地的磁偏角度，並加以修正後。此時GPS接收器內藏式指北針所指的360° 才是正北而不是磁北。

有時會發現即使做了磁偏角修正後，指北針還是無法指出正北方向(可用另外的指北針來做對比校正)，而且誤差還相當大，這個誤差有可能是電池的電流造成的。可以加或減磁偏角來修正這個電池造成的誤差。

(2)自動偏差修正

電池的電流會影響GPS接收器內電磁式指北針的精確度，所以每次更換新電池時需要做一次自動偏差修正。或是當你發現指北針指示的角度不是正常地順序遞增或遞減而是亂跳時，也要做一次自動偏差修正。

(3)角度單位設定：

設定指北針的角度。一般常用的指北針是360° ，但也有人用400° 或是軍隊用的6400密位。(注意:需記住所選的角度模式，以免在使用GPS時誤讀了所有跟指北針有關的方向角或方位角。例如，若選的是400° 做為指北針的角度模式時，在導航功能項下所指的360° 就不是北方了，而400° 才是北方。)

4. 1/100秒或分之設定

在有經緯座標的地圖上，座標會以度，分，秒或度，分，1/100分的二種方式標示出。需選擇GPS接收器之經緯座標要以何種格式顯示。通常台灣地區地形圖都以60秒做為單位。

三、定位(Positioning)

定位時，須先確定您的GPS接收器須同時收到3顆衛星或3顆以上衛星訊號，才能精確算出定位點的座標；若要知道該定位點之海拔高度，則需同時收到4顆衛星訊號才可算出。

假如GPS接收器移動的距離超出其最後一次的抓取衛星定位點100公里以上時，需重做一次原始定位資料輸入，以便更快速的接收到該地點的定位資料。

一般GPS接收器內之定點座標資料即使沒電池，也可保留10年之久不慮消失。而指北針的自動校正(AUTODEVIATE)設定，則必須於每次更換電池後重做一次。

伍、結　　語

具有廣泛遺傳變異的植物種原是一種豐富但又常遭受輕視的資源，它存在於野生植物，也存在於農民栽培之地方性品種或其他特定品種、雜交品種，這其中又以野生種、地方性品種所具有之種原最為豐富，加上近年來遺傳資源遭受嚴重地侵蝕，因此調查、規畫與採集、保存這類資源是刻不容緩的工作。

由於GPS具有瞬間定位與導航的功能，且可以24小時不分晝夜，不受任何天候、地形影響，隨時隨地提供所在位置的經緯座標、方格座標及高度座標，近幾年來已廣泛地應用到各項野外採集活動。若再配合電子化地圖，不僅可將採集路線資料完整而快速的建檔與標示出來，對於尚未去過的採集路線亦可事先標示出來，協助採集工作順利的進行。

所謂工欲善其事，必先利其器，為使種原採集工作臻於完善，除需具備詳實的採集計畫外，先進的定位與導航儀器之配合則是不可或缺的必備工具。

陸、參考文獻

石再添、鄧國雄、張瑞津、黃朝恩、石慶得、楊貴三、許民陽。1980。地學通論。第三章地理網線與地圖投影。31-56頁。國立空中大學印行。台北。

林務局。1995。GPS森林資源調查及管理之運用。32頁。省政府農林廳林務局。台北。

邱祈榮、許峻榕、陳繼藩。1996。GPS於森林火災之應用。第二屆GPS衛星定位技術研討會論文集。305-309頁。國立成功大學編印。台南。

紀麗美。1995。GIS在林務局之應用。參：森林生態系經營的理念與規畫研討會。227-245頁。林試所百週年慶學術研討會論文集。台北。

曾清涼、何慶雄、余永倍。1993。台灣地區GPS衛星追蹤網之現況與未來。遙感探測18：1-23。

曾清涼、葉崇宏、藍國華、蕭志書、吳錫賢。1996。GPS快速靜態測量法於控制測量之應用。第二屆GPS衛星定位技術研討會論文集。417-428頁。國立成功大學編印。台南。

曾清涼。1990。全球定位系統衛星導航及定位測量。遙感探測12：37-71。

葉慶龍、范貴珠。1996。台東台灣獼猴自然保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列84-01-3號。76頁。省政府農林廳林務局。台北。

劉木松。1995。全球定位系統應用於水井調查方法之改良。4-51頁。台灣大學農業工程學研究所碩士論文。台北。

蔡博文、管立豪、陳仲賢。1996。全球衛星定位系統於森林資源調查之應用。第二屆GPS衛星定位技術研討會論文集。294-304頁。國立成功大學編印。台南。

種原野外採集之理論與實務
— 以野牡丹科花卉種原採集為例

嚴 新 富
國立自然科學博物館

一、前 言

台灣位於北回歸線上，地處亞熱帶，但由於地理環境特殊，擁有海拔近4,000公尺的高山，地跨熱、暖、溫、寒四帶不同之氣候，因此植物種原豐富，在小小的35,570平方公里的島上，卻孕育著約4,000種的高等維管束植物，就單位面積上的物種歧異度(diversity)而言，在世界上可謂名列前矛(Peng, *et al.,* 1994)，這其中當然保有豐富的花卉原生種原。

原生植物具有較好的風土適應性，同時亦是一些如抗病蟲害基因、耐熱基因、....等等特性的重要來源，可充當特殊的育種材料；近年來由於生物科技的長足進步，利用細胞融合、胚培養、基因轉殖、... 等技術，使從前難以成功的遠緣雜交問題，得有較大的成功機會，大大地提高原生花卉種原的利用性，其重要性也日益彰顯(嚴, 1995a)。

在眾多的原生花卉種原中，有關台灣百合(*Lilium formosanum*) (Shii, 1984)、金花石蒜(*Lycoris aurea*) (林, 1987；林和馬, 1987；呂和許, 1988；許, 1989；呂等, 1991；韓, 1991；梁, 1992；梁和許, 1992；林和李, 1993)及野生蘭科植物(林, 1976, 1987, 1988；蘇, 1986, 1988；陳, 1988；蘇和陳, 1991；李, 1992) 的研究成果豐碩，對花卉產業亦有很大的助益。本文站在開發新興花卉植物資源的角度，以台灣原生野牡丹科(Melastomataceae) 花卉種原採集為例，提供有關原生種原野外採集之參考。

二、植物種原野外的採集

就台灣野生植物種原採集的對象而言，以具有該族群特性的種原為主，同時對那些具有特殊性狀及在植物地理分布上具有特殊意義的種原，亦要加以採集。而在時間上的安排，可以參考各標本館典藏的標本資料及其他物候調查報告，如玉山地區(呂, 1990, 1991a,b)、陽明山地區(李, 1988)、雪霸地區(李, 1994)、蘭嶼地區(楊等, 1990)、墾丁地區(陳, 1984, 1985)及合歡山地區(陳, 1993)，瞭解各物種的果實成熟時期，以利於採種工作的進行;至於以其他方式如插條、接穗及小苗等的種原採集，在時間上就必需依據各物種的萌芽及抽梢時期而加以調整。

有關台灣作物原生種原採集的理論與實務，可參考作者過去的工作經驗(嚴, 1994, 1995a, b)。本文將集中在野牡丹科種原野外採集之介紹，以提供種原收集者進一步瞭解此類種原在台灣的各種狀況。

三、台灣野牡丹科花卉的野生種原

1. 台灣野牡丹科植物種原:

台灣的野牡丹科植物種原依其形態特徵，經由作者參考各研究報告(陳和胡, 1976; Keng & Li, 1977; 劉和廖, 1980; 陳, 1984; Huang & Huang, 1988, 1991, 1993; 劉、呂和歐, 1994; 賴, 1995)，可分成16屬28種4 變種2 品種(如表一)，其中學名前有"*" 者，為引進栽培觀賞植物外，其餘分類群分布於台灣各地，總計有11屬17種4 變種，遺傳資源相當豐富。各屬的鑑定可參考附錄一、二所載之檢索表加以區分；而各種原的鑑定，可參考附錄三、四、五、六及七。

2. 台灣野生野牡丹科植物種原及其親緣關係:

各種原間的親緣關係，站在植物分類學的觀點，可將台灣野牡丹科種原分成野牡丹亞科(Melastomatoideae)、褐鱗木亞科(Astonoideae) 及谷木亞科(Memecyloideae) 等三個亞科(subfamily)，其中谷木亞科的葉具羽狀側脈，子房1室，種子1枚，與另二個亞科的葉具基出平行脈，子房4-5 室，種子多數之特徵不同；另外褐鱗木亞科的花藥縱裂，長約1mm，具近基底生之側膜胎座，亦與野牡丹亞科之花藥頂端單孔開裂，長4mm以上(肉穗草屬 *Sarcopyramis* 稍短)，且具有中軸胎座之特徵不同(陳, 1984)。

而在野牡丹亞科以下根據其葉片被毛狀況、花序、宿存萼片、果實及種子等各項特徵，可再細分成野牡丹族(Melastomateae)、尖子木族(Oxysporeae)、蜂斗草族(Sonerileae) 及藤牡丹族(Dissochaeteae) 等四個族(tribe)，各亞科及族的區別可參考附錄八。茲將台灣野牡丹科各種原間之系統關係，整理成表二供參考。

3. 台灣野牡丹科植物種原的分布及生態環境:

針對種原研究者而言，瞭解台灣各地的植群分布情形，有助於原生種原的收集工作。每一個植物種原，在野外狀態下均有其一定的分布特性，在種原收集前，先瞭解它在台灣的垂直分布是屬於那個植群帶，同時預先收集其水平方向的地理分布情況，將可坐收事半功倍之效(嚴, 1995 b)。

就以水平方向的植物地理分析而言，蘇氏(Su, 1985; 蘇, 1992) 在研究台灣地理氣候區劃分時，依全年雨量之多寡及在季節上分配的差異，將台灣分成七大氣候區，即東北區、蘭嶼區、東區、西北區、中西區、西南區及東南區，其中東北、西北和中西等區，以下再分為近海及內陸兩小區，而東區則區分為南北兩段；此等氣候區的主要分化因素為冬季的雨量，其中東北及蘭嶼兩區屬於恒濕性氣候(everwet climate)，而其餘各區則屬於夏雨型氣候(summer rain climate)(如表三, 圖一)。又以垂直方向的植群分析而言，蘇鴻傑氏(Su, 1984; 蘇, 1992)依溫量指數和森林形相及其優勢種，將台灣山地森林帶分成榕楠林帶、楠櫧林帶、櫟林帶、鐵杉雲杉帶、冷杉帶及高山帶(如表四)。

本文依據蘇氏上述的論點，僅將台灣原生野牡丹科種原的地理分布及生態環境，分別說明如下：同時參考各文獻(Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1988, 1991, 1993) 及筆者多年來之採集經驗，將各野生種原在台灣之採集記錄整理如下供參考。

Astronia fomosana Kanehira (1913)(Huang & Huang, 1993)大野牡丹 (銹葉野牡丹、褐鱗木)

[*Astronia ferruginea* Elmer (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1991)]

地理分布：只產於蘭嶼區及東南區；就垂直分布而言，以榕楠林帶為主，偶而會出現在楠櫧林帶的邊緣。

生態環境：生長在森林裏或森林邊緣。

採集記錄：屏東：恒春半島；獅子　草埔－壽卡，壽卡，壽卡－牡丹，雙溪；滿州　高士佛，滿州－佳洛水，萬里得山，南山路，南仁山，南仁湖；牡丹　牡丹溪山。台東：大武　大竹；綠島；蘭嶼　天池，野銀－紅頭山。

Barthea barthei (Hance) Krass (1893)(Huang & Huang, 1993) 深山野牡丹(棱果花) [*Barthea formosana* Hayata (Keng & Li, 1977;)]

地理分布：產於蘭嶼區除外之全島各區內陸；就垂直分布而言，以楠櫧林帶為主，且會向上及向下延伸至櫟林帶及榕楠林帶。

生態環境：森林植物。

採集記錄：台北：文山。桃園：復興　北插天山，拉拉山。新竹：五峰　大霸尖山，鹿場大山，觀霧。苗栗：泰安　洗水山。台中：和平　八仙山，鞍馬山。南投：鹿谷　清水溝，嶺頭山，溪頭，鳳凰山；仁愛　眉原，翠峰－松崗；信義　人倫林道。嘉義：阿里山石猴－梅山　豐山。屏東：霧台　霧頭山，阿禮－小鬼湖；泰武　北大武山；春日　大漢山，浸水營。花蓮：Nagamineshan；秀林　木瓜山。宜蘭：大同　棲蘭山，太平山。

Blastus cochinchinensis Lour. (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993) 柏拉木

地理分布：產於蘭嶼區除外之全島各區內陸，但以中北部為主；就垂直分布而言，以榕楠林帶及楠櫧林帶為主，偶而會出現在櫟林帶邊緣。

生態環境：森林植物。

採集記錄：台北：棉花湖；石碇　小格頭，乾溝；士林；陽明山；烏來　拔刀爾山，雲仙樂園，福山；三峽　熊空－雲森瀑布。桃園：龍潭　昇平；復興　角板山。新竹：竹東　上坪。苗栗：楊梅山；大湖。南投：鹿谷　清水溝；魚池　日月潭，蓮花池；埔里　觀音瀑布，鯉魚潭；仁愛　關刀溪，能高林場，曲冰－武界。屏東：獅子　草埔－壽卡。台東：知本。花蓮：秀林　清水山。宜蘭：礁溪　龍潭；蘇澳；頭城　龜山頭；大同　太平山。

Bredia gibba Ohwi (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993) 小金石榴(尖瓣野海棠、恒春布勒德木)

地理分布：台灣特有種。只產於西南區內陸；就垂直分布而言，以楠櫧林帶及櫟林帶為主。

生態環境：森林植物。

採集記錄：高雄　旗山。屏東：２５林班，沙溪林道，屏東－台東之中央山脈；霧台　松山－霧頭山；Sakanyalan-大武；泰武　大武山，來義－大武。花蓮：卓溪(Yamamoto & Mori 407)。

Bredia hirsuta Bl. var. *rotundifolia* (Liu et Lu) S.F. Huang *et* T.C. Huang (Huang & Huang, 1993) 圓葉布勒德藤(圓葉野海棠)

[*Bredia rotundifolia* Liu *et* Lu *ex* Lu (Keng & Li, 1977)]

地理分布：台灣特有種。只產於中西區及西南區內陸；就垂直分布而言，以楠櫧林帶為主，偶而會出現在櫟林帶邊緣。

生態環境：森林植物

採集記錄：雲林：古坑　大尖山，桂林。嘉義：梅山　瑞里，梅仔坑；阿里山；高雄：旗山。

Bredia hirsuta Bl. var. *scandens* Ito *et* Matsumura (Huang & Huang, 1993)布勒德藤 (野海棠)

[*Bredia scandens* (Ito *et* Matsum.) Hayata (Keng & Li, 1977)]

地理分布：台灣特有種。產於東北區及蘭嶼區除外之全島各區內陸，但以中西區為主；就垂直分布而言，以楠櫧林帶為主，偶而會出現在榕楠林帶及櫟林帶邊緣。

生態環境：潮濕遮陰的林道邊緣。

採集記錄：苗栗：天狗；大湖。台中：和平　八仙山。南投：鹿谷　溪頭，溪頭－溪底，溪頭－內湖，清水溝；水里；仁愛　關刀溪，三角崙，合歡山。雲林：古坑　大尖山。

嘉義：阿里山　草山，山美；竹崎　大凍山，大凍山－石桌，四大天王山，交力坪，奮起湖；大埔　南寮；梅山　交力坪－瑞里。高雄：桃源　藤枝－出雲山，楠梓仙溪。屏東：霧台　阿禮－水濂洞；滿州　南仁山。花蓮：大埔崙；秀林　太魯閣。

Bredia oldhamii Hooker f. (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)金石榴(俄氏布勒德木)

地理分布：台灣特有種。產於蘭嶼除外之全島各區內陸；就垂直分布而言，以榕楠林帶及楠櫧林帶為主。

生態環境：生長於開放的森林及森林邊緣。

採集記錄：台北：坪林　坪林－碧湖；石碇　皇帝殿；陽明山　大屯山，山仔后，小觀音山，中興農場；三峽　滿月圓，熊空－雲森瀑布；烏來　阿玉山；新店　平廣溪；平溪。基隆。南投：鹿谷　溪頭；仁愛　關刀溪。嘉義：阿里山　新美。屏東：瑪家；三地　排灣；泰武　武威山，北大武山，檜谷；霧台　霧頭山，知本主山；來義；春日　浸水營；獅子　草埔－壽卡，壽卡；恒春　墾丁；滿州　南仁湖，南仁山；牡丹。台東：卑南　利嘉林道；太麻里；達仁　歸田；知本。花蓮：秀林　和平林道，清水山，盤石－奇萊。宜蘭：大同　太平山，凡凡山；南澳　神秘湖。

Medinilla formosana Hayata (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993) 台灣野牡丹藤 (台灣酸腳桿、蔓野牡丹)

地理分布：台灣特有種。只產於東南區；就垂直分布而言，以榕楠林帶為主。

生態環境：森林植物。

採集記錄：高雄：茂林　扇平。屏東：恒春半島；獅子　內文－壽卡，草埔－壽卡，壽卡；滿州　萬里得山，南山路，南仁山。台東：達仁　浸水營，阿塱衛山；大武。

Medinilla hayataina Keng (Huang & Huang, 1993)蘭嶼野牡丹藤 (糠秕酸腳桿、早田蔓野牡丹、野牡丹藤)

地理分布：台灣特有種。只產於蘭嶼區；就垂直分布而言，以榕楠林帶為主。

生態環境：森林植物。

採集記錄：台東：蘭嶼　野銀－山田山。

Melastoma affine D.Don (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993) 基尖葉野牡丹(多花野牡丹、蘭嶼野牡丹、酒瓶果)

地理分布：只產於蘭嶼區；就垂直分布而言，以榕楠林帶為主。

生態環境：生長於陽光充足之地。

採集記錄：台東：蘭嶼　紅頭－野銀，小天池；綠島。

Melastoma candidum D.Don (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)野牡丹

地理分布：產於蘭嶼除外之全島各區；就垂直分布而言，以榕楠林帶為主，偶而會出現在楠櫧林帶和櫟林帶。

生態環境：生長於開放的田野，草地及森林邊緣。

採集記錄：台北：陽明山　草山，山仔后，七星山；八里　觀音山；石碇　乾溝，小格頭；三峽。基隆。桃園：仁美。新竹：關西　新富。苗栗：頭屋　天花湖；大湖。南投：魚池　水社，日月潭，蓮花池；埔里。彰化：員林。雲林：古坑　大尖山，山腳。嘉義：竹崎；民雄　雙福；阿里山　山美，十字路－特富野。台南：白河　關仔嶺。屏東：瑪家；三地　大津尾寮山；滿州　南仁山；牡丹　牡丹溪山。台東：大力里社；卑南　利嘉林道。花蓮：光復　馬太鞍。宜蘭：礁溪；頭城　龜山島。

Melastoma candidum D.Don forma *albiflorum* J.C.Ou (劉和廖,1980)白花野牡丹(白埔筆花)
[*Melastoma candidum* D.Don cv. White-flowered] (賴, 1995)]
地理分布：只產於東北區內陸之宜蘭員山地區山麓，目前只有人工栽培繁殖。

Melastoma intermedia Dunn (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)水社野牡丹(細葉野牡丹)
地理分布：只產於中西區內陸；就垂直分布而言, 以楠櫧林帶為主。
生態環境：只長於湖邊。
採集記錄：南投：魚池　日月潭，蓮花池。

？*Melastoma normale* D.Don (劉、呂和歐, 1994) 展毛野牡丹
註：疑問種，只有在劉氏等文獻出現，未見於其他文獻，同時亦未見到標本。

Memecylon lanceolatum Blanco (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)革葉羊角扭(狹葉谷木)
地理分布：只產於蘭嶼區; 就垂直分布而言，以榕楠林帶為主。
生態環境：生長於森林邊緣。
採集記錄：台東：蘭嶼　小天池。

？*Memecylon obscurinerve* Merr. 細脈谷木(賴, 1995)
註：疑問種，只有在賴氏文獻出現，未見於其他文獻，同時亦未見到標本。

Osbeckia chinensis L. (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)金錦香
地理分布：產於西北區及蘭嶼區除外之全島各區；就垂直分布而言，以楠櫧林帶為主，偶而會出現在榕楠林帶。
生態環境：乾旱之森林邊緣及草生地。
採集記錄：台北：淡水－基隆；萬里　野柳；陽明山　大屯山。南投：信義　東埔山。嘉義　梅山　龍眼林。高雄：桃源　藤枝。屏東：恒春；滿州　南仁山。台東：成功　成廣澳。宜蘭。

Osbeckia opipara C.Y.Wu *et* C. Chen (Huang & Huang, 1993)闊葉金錦香(朝天罐)
[*Osbeckia crinita auct. non* Benth. (Keng & Li, 1977)]
地理分布：只產於中西區內陸之日月潭的楠櫧林帶。
生態環境：生長於潭邊。
採集記錄：南投：魚池　日月潭。

Otanthera scaberrima (Hayata) Ohwi (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)糙葉耳藥花(耳藥花、糙葉金錦香)
地理分布：台灣特有種。產於西北區除外之全島各區；就垂直分布而言，以榕楠林帶及楠櫧林帶為主，亦會出現在櫟林帶。
生態環境：向陽之路旁及山麓。
採集記錄：台北：Rimogan。台中：和平　佳保台，八仙山，大雪山林道。南投：信義　東埔－八通關；仁愛　霧社－Baikei；埔里。嘉義：竹崎　水道；阿里山　阿里山公路。台南：白河　關仔嶺，杭內。高雄：桃源　藤枝－出雲山，藤枝－石山；茂林　扇平。屏東：霧台　小鬼湖；春日　浸水營。台東：關山；延平　大鬼湖；卑南　小鬼湖，利嘉林道；知本；東河　都蘭山；蘭嶼。花蓮：秀林　太魯閣，大禹嶺，天祥，嵐山，盤石－奇萊；瑞穗　奇美，奇美－瑞穗。宜蘭：蘇澳；大同　太平山。

Pachycentria formosana Hayata (Keng & Li, 1977; Huang & Huang, 1993)台灣厚距花 (紅果野牡丹、台灣大蕊野牡丹)
地理分布：台灣特有種。產於蘭嶼除外之全島各區內陸；就垂直分布而言，以楠櫧林帶及櫟林

帶為主，偶而會出現在榕楠林帶。

生態環境：生長於闊葉樹林內之樹上或岩石堆積之腐植土上。

採集記錄：台北：烏來　桶后，烏來，哈盆，拔刀爾山；三峽　五寮－三峽。新竹：五峰　大霸尖山。台中：和平　東卯山，青山－谷關，八仙山，合歡－梨山。南投：鹿谷　鳳凰山，杉林溪，溪頭，清水溝；仁愛　關刀溪，能高林場，合歡山，曲冰－武界，春陽。嘉義：竹崎　十八羅漢洞，大凍山，交力坪，大凍山－石桌，石桌，奮起湖；阿里山　塔山，新美。高雄：茂林　扇平，南鳳山。屏東：２５林班；霧台；泰武　大武山登山口，檜谷山莊；春日　大漢山林道；滿州　南仁山。花蓮：秀林嵐山，清水山，木瓜山，羅馬望山；光復　太巴塱。宜蘭：大同　凡凡山，大元山。

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *bodinieri* Levl. (Huang & Huang, 1993)肉穗野牡丹(肉穗草)

[*Sarcopyramis bodinieri* Levl. E*t* Van. (陳,1984)]

地理分布：只產於東北區內陸及中西區之溪頭；就垂直分布而言，以楠櫧林帶為主。

生態環境：森林植物。

採集記錄：台北：石碇　小格頭，乾溝；烏來　桶后，孝義，烏來；新店　雲河洞；文山；陽明山　馬槽，七星山。南投；鹿谷　溪頭。

Sarcopyramis napalensis Wall. var. *delicata* (C.B.Robinson) S.F.Huang *et* T.C.Huang (Huang & Huang, 1993) 東方肉穗野牡丹(東方肉穗草)

[*Sarcopyramis delicata* C.B.Robinson (Keng & Li, 1977)]

地理分布：產於蘭嶼除外之全島各區內陸；就垂直分布而言，以櫟林帶及楠櫧林帶為主，偶而會出現在榕楠林帶。

生態環境：森林植物。

採集記錄：台北：文山。桃園：復興　拉拉山，北插天山。新竹：尖石　鴛鴦湖，馬達拉西；五峰　觀霧。台中：和平　八仙山。南投：鹿谷　溪頭，鳳凰山，杉林溪；仁愛　梅峰，翠峰－松崗，松崗，眉原山；信義　東埔山。嘉義：竹崎　大凍山－石桌；大埔　頂坪林；阿里山　二萬坪，塔山。高雄。屏東：霧台　霧頭山；泰武　大武山；春日　浸水營林道１６公里處。台東：Ramaramani；海端　天池－埡口。花蓮：秀林　木瓜山，大庾嶺，清水山，嵐山。宜蘭：大同　大元山，太平山，七里亭登山口；南澳。

四、野牡丹科野生種原的收集

1. 如何決定種原收集的優先次序：

(1)、種原間稀有程度：

在台灣野牡丹科野生種原中，經一些學者專家評估後，有圓葉布勒德藤、水社野牡丹、闊葉金錦香 (徐, 1980; 徐和呂, 1980)、蘭嶼野牡丹藤(徐, 1980; 徐和呂, 1980; 蘇, 1980)和革葉羊角扭 (蘇, 1980) 等被列入稀有植物, 有待後人加強保護。另外屬於台灣特有種的植物包括有金石榴屬的小金石榴、圓葉布勒德藤、布勒德藤、金石榴；野牡丹藤屬的台灣野牡丹藤、蘭嶼野牡丹藤；耳藥花屬的糙葉耳藥花和厚距花屬的台灣厚距花。其中小金石榴、圓葉布勒德藤、台灣野牡丹藤和蘭嶼野牡丹藤的分布區域狹小且族群數量小，必需優先收集。至於那些非台灣特有種植物中，亦有分布區域狹小的種原，如大野牡丹、基尖葉野牡丹、水社野牡丹、革葉羊角扭、闊葉金錦香和肉穗草等植物，可列為第二優先考慮；另外如金錦香在台灣的分布

雖廣，但其族群較小，亦可列入優先行列。

(2)、種原間面臨絕滅的壓力：

在台灣野牡丹科野生種原中，以台灣野牡丹藤及蘭嶼野牡丹藤的觀賞價值最高，面臨人為採集的壓力最大，尤其是後者野外的族群稀少，更應積極地列入保護且加以人工繁殖，以確保該物種在野外的生存機會。

(3)、特殊園藝性狀：

在眾多野生種原中，其花色大多屬於紫紅色系列，目前只有白花野牡丹具有白色花基因，說不定將來可以發現不同花色的種原。又在東方肉穗野牡丹之野外族群，有時可以發現斑葉種原。這些具有特殊園藝性狀的種原，都是野外採種時必需特別留意的地方。

2. 到那裏去收集：

(1)、水平方向的地理分布：

台灣野牡丹科野生種原的水平地理分布型，依據蘇氏上述的分析原則，可分成兩大類加以說明：

A・廣泛分布型：

深山野牡丹、柏拉木、野牡丹、台灣厚距花和東方肉穗野牡丹屬於蘭嶼區外分布型；金錦香屬於蘭嶼及西北區外分布型；而糙葉耳藥花屬於西北區外分布型。

B・狹隘分布型：

蘭嶼野牡丹藤、基尖葉野牡丹和革葉羊角扭屬於蘭嶼分布型；台灣野牡丹藤屬於東南區分布型；大野牡丹屬於蘭嶼加東南區分布型；水社野牡丹和闊葉金錦香屬於中西區內陸分布型；肉穗野牡丹屬於東北加中西區分布型。

(2)、垂直方向的地理分布：

大多數的野牡丹科種原生長在不同的闊葉林內，茲依在不同森林帶出現的野生種原分別說明如下：

A・榕楠林帶：

出現的種原有大野牡丹、深山野牡丹、柏拉木、布勒德藤、金石榴、台灣野牡丹藤、蘭嶼野牡丹藤、基尖葉野牡丹、野牡丹、革葉羊角扭、金錦香、糙葉耳藥花、台灣厚距花和東方肉穗野牡丹等。

B・楠櫧林帶：

出現的種原有大野牡丹、深山野牡丹、柏拉木、小金石榴、圓葉布勒德藤、布勒德藤、金石榴、野牡丹、金錦香、闊葉金錦香、糙葉耳藥花、台灣厚距花、肉穗野牡丹和東方肉穗野牡丹等。

C・櫟林帶：

出現的種原有深山野牡丹、柏拉木、圓葉布勒德藤、布勒德藤、野牡丹、糙葉耳藥花、台灣厚距花和東方肉穗野牡丹等。

(3)、植物生態環境：

大多數的野牡丹科種原生長在闊葉林內，如大野牡丹、深山野牡丹、柏拉木、小金石榴、圓葉布勒德藤、布勒德藤、台灣野牡丹藤、蘭嶼野牡丹藤、台灣厚距花、肉穗野牡丹和東方肉穗野牡丹；有些種原可生長在較開闊之森林或森林邊緣等陽光稍充足之處，如大野牡丹、布勒德藤、金石榴和金錦香等；少數可生長在陽光充足之田野或山麓，如基尖葉野牡丹、野牡丹和糙葉耳藥花等；只有水社野牡丹和闊葉金錦香的生長環境較為特殊，目前只在日月潭邊曾有採集記錄。

3. 野生種原採集時間的安排：

在各標本館典藏的植物標本中，一份品質良好的植物標本，通常是包含花和（或）果實的特徵，這些有關開花和結果期的物候資料，有助於種原收集者之時間安排 (嚴, 1995a)。台灣野牡丹科種原的結果期大多集中在仲夏至秋末，少數種類結果期可延展至來年的初春，如布勒德藤、台灣野牡丹藤、野牡丹和台灣厚距花，黃氏 (Huang & Huang, 1991) 的報告中亦有此類種原的物候資料可供參考。一般野生植物的開花結果期雖有一定期間，但通常會出現不正常開花結果的現象，同時它的期間比起栽培作物而言，亦較為拖長，這是必需加以留意的地方。

五、結　　語

野生植物種原的採集，對園藝家來講比較生疏，但如果能做好事前的準備工作，就可以達到不錯的效果。如做好收集有關植物分類、物候調查及生態調查的報告，收集植物標本館的資料等事前作業，就可以規劃好採集計畫，安排何時到何地去採集。至於要採何種材料，相信是每一位園藝家都能勝任愉快的事，但要提醒大家一件事，要注意生態保護及植物保育的問題，身為一位園藝家，是有能力將野生植物種原改造成園藝商品的，而不是永無止境地直接去野外採集活生生的植物販售，造成危害自然資源的嚴重事情。

六、參考文獻

1. 呂美麗、許東暉。1988。金花石蒜栽培技術之研究。桃園農業改良場特刊。
2. 呂美麗、李文汕、林維和。1991。金花石蒜之栽培管理。桃園農業推廣簡訊21: 15-18。
3. 呂理昌。1990。玉山國家公園植物開花週期之研究。塔塔加-玉山主峰。內政部營建署玉山國家公園。
4. 呂理昌。1991。玉山花草。內政部營建署玉山國家公園。
5. 呂理昌。1991。玉山國家公園東埔玉山區開花植物物候調查報告(一)(二)(三)。內政部營建署玉山國家公園。
6. 李　哖。1992。台灣原生蘭在園藝上之研究。彭鏡毅編「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」，303-317頁。中央研究院植物研究所專刊第十一號。
7. 李瑞宗。1988。丹山草欲燃-陽明山國家公園步道植群。內政部營建署陽明山國家公園。
8. 李瑞宗。1994。新綠赴鹿場-雪霸國家公園觀霧地區植物手冊。內政部營建署雪霸國家公園.
9. 林定勇、李 哖。1993。石蒜屬球根花卉之分類、形態、生長與開花。中國園藝 39(2): 67-72。
10. 林純英。1987。金花石蒜與鴨兒芹之組織培養。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
11. 林純英、馬溯軒。1987。金花石蒜鱗片組織培養繁殖。中國園藝 33: 255-264。
12. 林讚標。1976。台灣蘭科植物(一)。南天書局，台北。
13. 林讚標。1988(2nd.ed.)。台灣蘭科植物(二)。南天書局，台北。
14. 林讚標。1987。台灣一葉蘭科植物(三)。南天書局，台北。
15. 徐國士。1980。台灣稀有及有滅絕危機之植物。台灣省政府教育廳。
16. 徐國士、呂勝由。1980。台灣稀有植物。渡假出版社。
17. 陳子英。1988。阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。
18. 陳　介。1984。野牡丹科。中國植物志 53(1):135-293。科學出版社，北京。
19. 陳玉峰。1984。鵝鑾鼻公園植物與植被。內政部營建署墾丁國家公園。

20. 陳玉峰。1985。墾丁國家公園海岸植被。內政部營建署墾丁國家公園。
21. 陳玉峰。1993。合歡高地植群的演替。私立東海大學生物學研究所博士論文。
22. 陳德順、胡大維。1976。台灣外來觀賞植物名錄。作者發行，218-219頁。
23. 許圳塗。1989。新興球根花卉石蒜類*Nerine*及*Lycoris*之研究與栽培展望。台灣花藝月刊 49: 8-11。
24. 梁素秋。1992。金花石蒜花芽分化及體外培養之探討。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
25. 梁素秋、許圳塗。1992。金花石蒜(*Lycoris aurea* Herb)預生花芽分化與發育特性及其誘導因素探討。中國園藝 38(3): 139-148。
26. 楊勝任、張慶恩、林志忠。1990。蘭嶼地區植物資源特性之調查。國立屏東農業專科學校農專學報31: 143-178。
27. 劉棠瑞、廖日京。1980。樹木學(下)，691-701頁。台灣商務印書館，台北。
28. 劉業經、呂福原、歐辰雄。1994。台灣樹木誌，489-497頁。國立中興大學農學院書第七號。
29. 賴明洲。1995。台灣園林觀賞植物，155-157頁。地景企業股份有限公司。
30. 韓錦隆。1991。金蒜天然開花期之變溫及人工花期調節方法之研究。宜蘭農工學報 10: 105-121。
31. 蘇鴻傑。1980。台灣稀有及有絕滅危機森林植物之研究。台大實驗林研究報告125: 165-205.
32. 蘇鴻傑。1986(4th. ed)。台灣的野生蘭。豐年叢書 #742-4，台北。
33. 蘇鴻傑。1988b。台灣國有林自然保護區植群生態之調查研究-阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究。台灣省農林廳林務局。
34. 蘇鴻傑、陳子英。1991。台灣根節蘭及鶴頂蘭之地理分布及氣候環境。台大農學院研究報告 31(4): 40-55。
35. 嚴新富。1994。台灣甘藷野生近緣種收集及分布。根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊，台灣省農業試驗所特刊第45號，87-134頁。台灣省農業試驗所編印。
36. 嚴新富。1995a。台灣原生園藝作物種原收集。作物種原保育技術研習會專刊。台灣省農業試驗所特刊第55號，36-55頁。
37. 嚴新富。1995b。重要園藝作物台灣野生近緣種之研究。國立台灣大學園藝學研究所博士論文。
38. Huang, S. F. & T. C. Huang. 1988. Notes on the Flora of Taiwan(2)- The *Sarcopyramis* Wall. (Melastomataceae.). Taiwania 33: 127-131.
39. Huang, S. F. & T. C. Huang. 1991. Notes on the Flora of Taiwan(11)- Melastomataceae. Taiwania 36(2): 117-135.
40. Huang, S. F. & T. C. Huang. 1993. Melastomataceae. *In* : Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Second Edition(ed.). Flora of Taiwan Vol. 3: 905-928. Taipei.
41. Keng, H. & H. L. ,Li. 1977. Melastomataceae. In: Li, H.L. *et al.* (eds.) Flora of Taiwan. Epoch Publishing Co. Taiwan. 3: 839-867.
42. Shii, C. T. 1984. The characteristics and variation of *Lilium formosanum* Wall. and *L. longiflorum* Thunb. in Taiwan. TARI Special Publication No. 14:177-182.
43. Su, H. J. 1984. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (II). Altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. Quart. J. Chin. Forest. 17(4): 57- 73.
44. Su, H. J. 1985. Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (III). A scheme of geographical climatic regions. Quart. J. Chin. Forest. 18(3): 33-44.

表一 台灣野牡丹科植物名錄

Astronia ferruginea Elmer => *Astronia formosana* Kanehira
1.*Astronia fomosana* Kanehira 大野牡丹 (銹葉野牡丹、褐鱗木)
2.*Barthea barthei* (Hance) Krass 深山野牡丹(棱果花)
Barthea formosana Hayata => *Barthea barthei* (Hance) Krass
*3.*Bertolonia* x *hybrida* Hort. *ex* Backer *et* Bakh.f. 華貴草 (陳和胡, 1976)
*4.*Bertolonia maculata* DC. 錦氈草(賴, 1995)
*5.*Bertolonia marmorata* Naud. 毛氈草(賴, 1995)
*6.*Bertolonia marmorata* Naud. var. *aenea* (Naud.) Cogn. 銅氈草(賴, 1995)
7.*Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木
8.*Bredia gibba* Ohwi 小金石榴 (尖瓣野海棠、恒春布勒德木)
9.*Bredia hirsuta* Bl. var. *rotundifolia* (Liu *et* Lu) S.F. Huang *et* T.C. Huang 圓葉布勒德藤(圓葉野海棠)
10.*Bredia hirsuta* Bl. var. *scandens* Ito *et* Matsumura 布勒德藤 (野海棠)
Bredia rotundifolia Liu *et* Lu *ex* Lu
=> *Bredia hirsuta* Bl. var. *rotundifolia* (Liu *et* Lu) S.F. Huang *et* T.C. Huang
Bredia scandens (Ito *et* Matsum.) Hayata
=> *Bredia hirsuta* Bl. var. *scandens* Ito *et* Matsumura
11.*Bredia oldhamii* Hooker f. 金石榴(俄氏布勒德木)
*12.*Dissotis decumbens* (beauv.) Triana 粉光花(賴, 1995)
13.*Medinilla formosana* Hayata 台灣野牡丹藤 (台灣酸腳桿、蔓野牡丹)
14.*Medinilla hayataina* Keng 蘭嶼野牡丹藤 (糠秕酸腳桿、早田蔓野牡丹、野牡丹藤)
*15.*Medinilla magnifica* Lindl. 寶蓮花(陳和胡, 1976; 賴, 1995)
*16.*Medinilla magnifica* Lindl. cv. Superbak 寶蓮花(賴, 1995)
17.*Melastoma affine* D.Don 基尖葉野牡丹(多花野牡丹、蘭嶼野牡丹、酒瓶果)
18.*Melastoma candidum* D.Don 野牡丹
19.*Melastoma candidum* D.Don forma *albiflorum* J.C.Ou 白花野牡丹(白埔筆花)
Melastoma candidum D.Don cv. White-flowered
=> *Melastoma candidum* D.Don forma *albiflorum* J.C.Ou
20.Melastoma intermedia Dunn 水社野牡丹(細葉野牡丹)
? *Melastoma normale* D.Don (1825) (劉、呂 & 歐, 1994) 展毛野牡丹
*21.*Melastoma sanguineum* Sims毛稔 (賴, 1995)
*22.*Memecylon caeruleum* Jack. 美錫蘭樹(美谷木) (陳和胡, 1976; 賴, 1995)
23.*Memecylon lanceolatum* Blanco 革葉羊角扭(狹葉谷木)
? *Memecylon obscurinerve* Merr. 細脈谷木(賴, 1995)
*24.*Momolena primuliflora* Hook.f. 華貴草(賴, 1995)
25.*Osbeckia chinensis* L. 金錦香
Osbeckia crinita auct. non Benth. (Keng et Li, 1977)
=> *Osbeckia opipara* C.Y.Wu *et* C. Chen
26.*Osbeckia opipara* C.Y.Wu *et* C. Chen 闊葉金錦香(朝天罐)
27.*Otanthera scaberrima* (Hayata) Ohwi 糙葉耳藥花(耳藥花、糙葉金錦香)

表一(續) 台灣野牡丹科植物名錄

28.*Pachycentria formosana* Hayata 台灣厚距花 (紅果野牡丹、台灣大蕊野牡丹)
Sarcopyramis bodinieri Levl. *et* Van. (陳,1984)]
=> *Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *bodinieri* Levl.
29.*Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *bodinieri* Levl. 肉穗野牡丹(肉穗草)
Sarcopyramis delicata C.B. Robinson 東方肉穗野牡丹(東方肉穗草)
=> *Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *delicata* (C.B.Robinson) S.F.Huang *et* T.C.Huang
30.*Sarcopyramis napalensis* Wall. var. *delicata* (C.B.Robinson) S.F.Huang *et* T.C.Huang
*31.*Sonerila margaritacea* Lindl. 珍珠地膽(賴, 1995)
*32.*Tibouchina holosericea* (Humb. *et* Banpl.) Baill. 麗藍木(賴, 1995)
*33.*Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn. 翠藍木 (賴, 1995)

註：學名前 "*", 表本種為引進栽培種; "?" 表本種為問題種; 無編號者表本學名為 "=>" 後之學名之同物異名。

表二 台灣野牡丹科各種原間在植物分類上之親緣關係

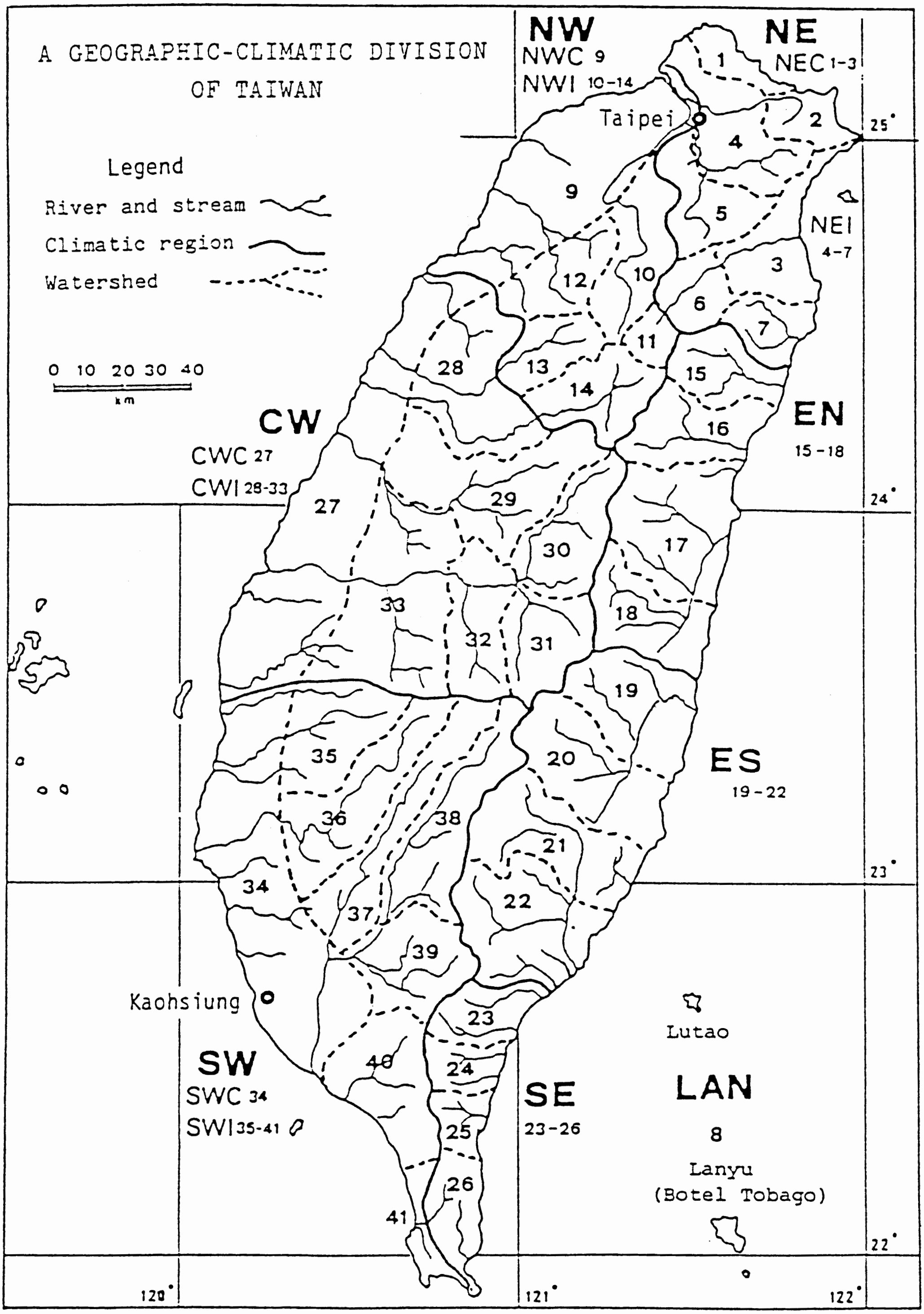
野牡丹科 MELASTOMATACEAE
　野牡丹亞科 MELASTOMATOIDEAE
　　野牡丹族 MELASTOMATEAE
　　　野牡丹屬 *Melastoma*
　　　金錦香屬 *Osbeckia*
　　　　金錦香組 Sect. Osbeckia .... 金錦香 *O. chinensis*
　　　　長喙組 Sect. Ceramicalyx .... 闊葉金錦香 *O. opipara*
　　　耳藥花屬(糙葉金錦香屬) *Otanthera*
　　尖子木族 OXYSPOREAE
　　　　果花屬(深山野牡丹屬) *Barthea*
　　　　柏拉木屬 *Blastus*
　　蜂斗草族 SONERILEAE
　　　　金石榴屬(野海棠屬) *Bredia*
　　　　肉穗野牡丹屬(肉穗草屬) *Sarcopyramis*
　　藤牡丹族 DISSOCHAETEAE
　　　　野牡丹藤屬(酸腳桿屬、蔓野牡丹屬) *Medinilla*
　　　　厚距花屬(紅果野牡丹屬、大蕊野牡丹屬) *Pachycentria*
　褐鱗木亞科 ASTONIOIDEAE
　　　　褐鱗木屬(大野牡丹屬、銹葉野牡丹屬) *Astonia*
　谷木亞科 MEMECYLOIDEAE
　　　　谷木屬(羊角扭屬、美錫蘭樹屬) *Memecylon*

表三 台灣地理氣候區劃分表(取自Su, 1985)

Major climate type 主要氣候型	Major region 主要分區	Region and code氣候分區及代碼 Code 代碼	Region 分區
Everwet climate 恆濕性氣候	Northeast 東北	NEC	Northeast coastal region 東北近海區
		NEI	Northeast inland region 東北內陸區
	Lanyu 蘭嶼	LAN	Lanyu region 蘭嶼區
Summer rain climate 夏雨型氣候	East 東部	EN	East region north section 東部區北段
		ES	East region south section 東部區南段
	Northwest 西北	NWC	Northwest coastal region 西北近海區
		NWI	Northwest inland region 西北內陸區
	Centralwest 中西	CWC	Central west coastal region 中西部近海區
		CWI	Central west inland region 中西部近海區
	Southwest 西南	SW	Southwest region 西南區
	Southeast 東南	SE	Southeast region 東南區

表四 台灣中部山地植群之帶狀分化及溫度範圍(取自Su, 1984)

Altitude zone 高度表	Vegetation zone 植群帶	Alt. (m) 海拔高度	Tm(℃) 年均度	WI(℃) 溫量指數	Equivalent Climate 相當氣候帶
Alpine 高山帶	Alpine vegetation 高山植群帶	＞3600	＜5	＜12	Subarctic 亞寒帶
Subalpine 亞高山帶	Abies zone 冷杉林帶	3100-3600	5-8	12-36	Cold-temperate 冷溫帶
Upper montane 山地上層帶	Tsuga-picea zone 鐵杉雲杉帶	2500-3100	8-11	36-72	Cool-temperate 涼溫帶
Montane 山地帶	Quercus (upper) zone 櫟林帶(上層)	2000-2500	11-14	72-108	Temperate 溫帶
	Quercus (lower) zone 櫟林帶(下層)	1500-2000	14-17	108-144	Warm-temperate 暖溫帶
Submontane 山地下層帶	Machilus-Castanopsis zone 楠櫧林帶	500-1500	17-23	144-216	Subtropical 亞熱帶
Foothill 山麓帶	Ficus-Machilus zone 榕楠林帶	＜500	＞23	＞216	Tropical 熱帶



圖一 台灣地理氣候區之分區境界圖(取自 Su,1984)

附錄一、台灣野牡丹科植物分屬檢索表(一)（以花果特徵為主的不齊頭式檢索表）

A1. 花藥縱裂，胎座有側膜、底生、或特立中軸等。
 B1.子房2-5室，具底生胎座；葉具長柄，背面銹褐色……………………………………………………銹葉野牡丹屬 *Astronia*
 B2.子房1室，具特立中軸胎座；葉幾無柄，背面不為銹褐……………………………………………………美錫蘭樹屬 *Memecylon*
A2. 花藥孔裂，子房具中軸胎座。
 B1. 種子直立、橢圓形、倒卵形，不彎曲。
C1. 蒴果，胞背裂開。
 D1. 子房頂端呈圓形或圓錐形。
  E1. 雄蕊8，具距……………………………………深山野牡丹屬 *Barthea*
  E2. 雄蕊4，無距……………………………………柏拉木屬 *Blastus*
 D2. 子房頂端扁平或凹入……………………………………金石榴屬 *Bredia*
C2. 漿果，不裂開。
 D1. 藥隔具2小瘤與1距，子房之頂端呈圓錐狀截形，葉叢生，藤本狀.……………………………………………………野牡丹藤屬 *Medinilla*
 D2. 藥隔具1距，子房之頂端呈圓形，葉對生，直立灌木……………………………………………………紅果野牡丹屬 *Pachycentria*
B2. 種子作半圓形，反曲。
 C1. 雄蕊長短不一，呈2型……………………………………野牡丹屬 *Melastoma*
 C2. 雄蕊同長或稍同長，僅1型。
D1. 雄蕊8，同長；蒴果……………………………………金錦香屬 *Osbeckia*
D2. 雄蕊10，稍同長或不同長，漿果……………………………………糙葉金錦香屬 *Otanthera*

附錄二、台灣野牡丹科植物分屬檢索表(二) (以葉片特徵為主的齊頭式檢索表)

1.葉輪生……………………………………野牡丹藤屬 *Medinilla*
1.葉對生……………………………………2
2.葉羽狀脈......................................羊角扭屬 *Memecylon*
2.葉具3-7主脈......................................3
3.葉背銹褐色；喬木......................................大野牡丹屬 *Astronia*
3.葉背黃綠色；灌木或草本......................................4
4.葉面無毛，若具毛則葉脈至少一對從葉基延伸......................................5
4.葉面具毛，葉脈從葉基延伸......................................8
5.葉脈從葉基延伸至葉端......................................6
5.葉脈至少一對從葉基延伸至葉端......................................7
6.小脈不明顯，3出脈......................................厚距花屬 *Pachycentria*
6.小脈明顯，5-7主脈......................................金石榴屬 *Bredia*
7.花序頂生......................................深山野牡丹屬 *Barthea*
7.花序腋生......................................柏拉木屬 *Blastus*
8.小草本，肉質；葉緣具明顯鋸齒......................................肉穗野牡丹屬 *Sarcopyramis*
8.灌木或草本，質地堅硬；葉緣鋸齒不明顯......................................9
9.萼片具柄狀星狀毛；花瓣4；雄蕊8......................................金錦香屬 *Osbecki*
9 萼片不具星狀毛；花瓣5；雄蕊10......................................10
10.雄蕊對稱......................................耳藥花屬 *Otanthera*
10.雄蕊不對稱......................................野牡丹屬 *Melastoma*

附錄三、台灣野牡丹科金石榴屬 (*Bredia*) 分種檢索表

1. 分枝上部密被直毛；葉基心形，稀為圓形 2
1. 分枝上部光滑或疏被鉤毛；葉基銳形、鈍形或稀為圓形 3
2. 分枝上部密被長毛；葉尖漸尖；葉柄密被腺毛 .... 布勒德藤 *B. hirsuta* var. *scandens*
2. 分枝上部密被短毛且稀疏地混生長毛；葉尖鈍；葉柄不具或疏被腺毛 .... 圓葉布勒德藤 *B. hirsuta* var. *rotundifolia*
3. 花梗細長，3-6cm長；萼裂片尖端具長剛毛，長約2.2mm；花柱長約10mm .... 小金石榴 *B. gibba*
3. 花梗粗短，1-2cm長；萼裂片尖端鈍形，長約1.5mm；花柱長約6mm .... 金石榴 *B. oldhamii*

附錄四、台灣野牡丹科野牡丹藤屬 (*Medinilla*) 分種檢索表

1. 葉具五出脈；分枝節上環狀密生附屬物；花序頂生 .... 台灣野牡丹藤 *M. formosana*
1. 葉具三出脈；分枝節上環狀疏生附屬物；花序腋生 .... 蘭嶼野牡丹藤 *M. hayataina*

附錄五、台灣野牡丹科野牡丹屬 (*Melastoma*) 分種檢索表

1. 葉長2.1-3cm；花單一；果實具開張之鱗毛 .... 水社野牡丹 *M. intermedia*
1. 葉長5-12cm；花繖形花序；果實具平舖之鱗毛 2
2. 葉面僅具平舖之毛 .... 基尖葉野牡丹 *M. affine*
2. 葉面具平舖之毛及軟毛 .... 野牡丹 *M. candidum*

附錄六、台灣野牡丹科金錦香屬 (*Osbeckia*) 分種檢索表

1. 葉卵形；寬約3cm；萼全披星狀毛 .... 闊葉金錦香 *O. opipara*
1. 葉披針狀橢圓形，寬約0.8-1.2cm；萼只在邊緣處具星狀毛 .... 金錦香 *O. chinensis*

附錄七、台灣野牡丹科肉穗野牡丹屬 (*Sarcopyramis*) 分變種檢索表

1. 萼長2-3mm，裂片長矩形具2 條似角狀之毛；花瓣長3-4mm；種子具寬廣之種脊 .... 肉穗野牡丹 *S. napalensis* var. *bodinieri*
1. 萼長4-5mm，裂片三角形具5-7 條似角狀之毛；花瓣長8-14mm；種子具狹窄寬廣之種脊 .... 東方肉穗野牡丹 *S. napalenis* var. *delicata*

附錄八、台灣野牡丹科植物分亞科，族檢索表

1. 葉具基出脈，側脈多數，互相平行，與基出脈近垂直；子房4-5室，胚珠多數；種子很多，長約 1 mm, 胚極小……2
1. 葉側脈羽狀，通常不超過10對，有時不明顯；子房１室，胚珠約９枚，中央特立胎座；種子１粒，直徑４ｍｍ以上，胚大……谷木亞科 Memecyloideae
2. 花藥頂端單孔開裂，長4 mm以上，稀4 mm以上 (如肉穗草屬 *Sarcopyramis*); 中軸胎座……3 .野牡丹亞科 Melastomatoideae
2. 花藥縱裂，長約１ｍｍ；近基底側膜胎座或中軸胎座……褐鱗木亞科 Astronioideae
3. 種子馬蹄形(或稱半圓形)彎曲；葉片通常密被緊貼的糙伏毛或剛毛……野牡丹族 Melastomateae
3. 種子不彎曲，呈長圓形，倒卵形，,楔形或倒三角形；葉片被毛通常較疏或無……4
4. 蒴果，頂端開裂或室背開裂……5
4. 漿果，不開裂……藤牡丹族 Dissochaeteae
5. 花序頂生，極少腋生，繖房花序，複繖房花，聚繖花序或穗狀花序；子房頂端無膜質冠，呈圓錐形，具小突起或小齒；宿存萼通常較果長，近頂端處常鎰縮……尖子木族 Oxysporeae
5. 繖形花序，聚繖花序或分枝少的聚繖花序，或呈蝎尾狀聚繖花序頂生，或繖形花序腋生；子房頂端通常具膜質冠，冠緣常具毛；果時宿存萼近頂端不縊縮，冠常伸出宿存萼外……蜂斗草族 Sonerileae

小米種原之分布、分類與鑑定

江 瑞 拱
台東區農業改良場

一、概　　說

小米(*Setaria italica* (L.) Beauv.)為粟類(millets)之一種，其名稱在我國明清時書籍如「本草蒙荃」被提及，原為我國北方所稱穀子去殼後之米，我國南方多稱粟類作物包括黍、稷(*Panicum miliaceum*)及鴨腳黍(*Eleucine coracana*)為小米，而本省則慣稱目前栽植之狐尾粟(foxtail millet)為小米。考查戰國時代之文獻如「爾雅」、「詩經」、「春秋」、「左傳」、及以後之「范勝之書」、「史記」、「齊民要術」、「本草綱目」等書中，可以發現粟、粱、禾、秫、稷、苗、糜與芑等稱呼，而漢代以降則定名為粟。英文名除狐尾粟外尚有義大利粟(Italic millet)，在拉丁語系國家及阿拉伯、法、德、印度、義、日、俄、土等國，均有其特有名稱，印度甚至有七種不同方言之稱呼。

二、粟類作物

根據(Rachie, 1975)之定義，粟類為某些生產極小穀粒之禾本科(*gramineae*)作物的泛稱。除了粟屬(狗尾草屬)(*Setaria*)之小米外，尚包括稗屬之*Echinochloa frumentacea* (Roxb.)Link，俗稱日本稗粟或穇(Japanese barnyard millet)；*E. decompositum*，俗稱澳洲粟(Australian millet)；*E. colona* (L.) Link，俗稱山馬粟(Shama millet)或沼澤稻(jungle rice)；*E. crusgalli*，俗稱百萬金元粟(million dollar millet)。穇屬之*Eleusine coracana* (L.) Gaertn，俗稱指形粟(finger millet)、鳥足粟(bird foot millet)或非洲粟(Africa millet)。稷屬之*Panicum miliaceum* L. 俗稱普通粟(common millet)、麵包粟(bread millet)、豚粟(hog millet)、法國(French millet)、俄國粟(Russian millet)或普羅梭粟(Proso millet)；*P. sumatrense* Roxth ex. Roem& Schult (*P. miliare* Lank)，俗稱小粟〔little (small) millet〕；*P, ramosaum* (L.)Stapf.，俗稱褐頂粟(brown top millet)。雀稗屬之*Paspalum scrobiculatum* L.，俗稱可得粟(Kodo millet)或溝粟(ditch millet)。狼尾草屬之*Pennisetum typhoides* (Burm) Stalf& Hubb，俗稱真珠粟(pearl millet)、蘆葦粟(bulrush millet)、釘形粟(spiked millet)、貓尾粟(cat-tail millet)或印度粟(Indian millet)。臂形草屬之*Brachiaria deflixa*，俗稱臂形粟(*Brachiaria* millet)。有時亦列入馬唐屬之*Digitaria axilis* Stapf.，俗稱匈利米(Hungary rice)或Fonio；知風草屬之*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter，俗稱愛情草(love grass)；薏苡屬之.*Coix lachryma-jobi* L. 即薏苡(Job's tear)。而高粱(sorghum)偶而亦會被稱為大粒粟(great millet)。以上包含2亞科(sub-families)，4族(tribes)，10屬(genus)，14種(spercies)。其中粟屬屬於禾本科黍稷族(tribe. *paniceae*)，有8個亞屬(subgenus)，共125個種，分布在溫、亞熱、熱帶地區，其中北美洲有3個亞屬，包括43個種及4個變種(variety)。

三、小米的分布

小米是一年生草本植物。中國作為糧食作物栽培，兼作飼草。有的國家以飼用為主，籽粒亦供食用。

粟在中國北方通稱谷子，南方為了區別於稻谷，常稱為粟谷，狗尾粟或小米。中國古代甲骨文稱為禾，經典著述中稱為粱。漢以後以穗大毛長者為粱，穗細而毛短者為粟。前漢《范勝之書》和北魏《齊民要術》稱為穀。秦漢以來訓詁學家將“稷”字解釋為粟，明徐光啟《農政全書》沿用此說，但在作物學中均避免以“稷”字為粟，可視為別名，秦漢字書《爾雅》尚有“秫”字，釋為粘谷，至今有的地方仍稱粘谷為秫谷。

中國是世界上種粟最多的國家。北起黑龍江黑河，南迄海南省崖縣；西起新疆、西藏，東到台灣都有生產，主要產區分布在淮河、漢水、秦嶺以北，河西走廊以東，陰山山脈，黑龍江以南，渤海以西，約相當32° N～48° N和108° E～130° E之間的地區內。粟的播種面積約占全國糧食作物播種面積的3.3%。種植最多的是黑龍江、河北、內蒙古、山西，其次為吉林、遼寧、北京、天津、山東、河南、陝西、甘肅。上述12省(自治區)、市集中栽培了全國95%以上的粟。種植比重較高的地區是晉東南，河北的張家口、承德，內蒙古的赤峰，遼寧朝陽，黑龍江西部等丘陵山區及其附近的平原坡地。有些縣占糧田的20%以上，少數達30%。在南方，粟一般分散在丘陵和山區旱地上，比重很小。

據聯合國糧農組織報告(ERS 152和153)估計，粟占粟類作物的24%，其中90%以上栽培於中國，其它栽培較多的國家有印度。此外，蘇聯、羅馬尼亞、波蘭、南非、澳大利亞、加拿大、美國、伊朗、阿富汗、朝鮮、日本、阿根廷、孟加拉等國亦曾有少量栽培。台灣之小米栽培根據農林廳86年農業年報所示，宜蘭、高雄、屏東、台東、花蓮等縣均有種植，以台東縣之面積最多，屏東縣居次。

四、小米在植物分類學中的地位

粟，屬禾本科(Gramineae)，禾亞科(Agrostido-ideae)，黍系(Panicatae)，黍族(Paniceae)，狗尾草亞族(Setariinae)，狗尾草屬(Setaria)。

(一)黍族概述

1.黍族的主要特點

黍族一年生或多年生草本，極少為木質；小穗通常相似，具兩性，很少為單性，單生或成對生，通常整個脫落，有2花、下部的花為雄花或不發育，有或無內稃，上部的花具兩性，很少2花都具兩性；穗狀或總狀複花序單生，或指狀排列或疏或稀疏或密集，有時成穗狀的圓錐複花序；穎片膜質，下部的較小或不存在；下部外稃似穎片，上部的內外稃通常堅硬，無芒，雄蕊3個。

2.黍族的主要屬及主要種

黍族大都分布於全世界的熱帶及亞熱帶，少數屬、種分布在溫帶。

(1) 黍屬(*Panicum*)為一年生或多年生草本，可據根莖。本屬約500餘種，多分布於全世界熱帶及亞熱帶，少數分布在溫帶。我國有18種2變種。主要為稷(黍、糜子)(*P. miliaceum*)糠稷(*P. bisulcatum*)和細柄黍(*P. psilopodium*)等。

(2)狗尾草屬(*Setaria*)是黍族的一個大屬，約130餘種，分布於世界暖溫地帶與熱帶地方。甚至可分布至北極圈內，多產於非洲；主要種有：

①粟、小米〔*Setaria italica*(L.) Beauv.〕一年生栽培植物，圓錐花序，直立或下垂，穗狀。谷類作物，主要栽培於我國北方地區。

②狗尾草(谷莠子)〔*Setaria viridis*(L.) Beauv.〕是田野、果園的一種生活力級強的一年生植物。分布在我國南北各省。

③金色狗尾草〔*Setaria lutescens*(Weigel)F.T.Hubb.〕狗尾草屬，多數種具有重要的經濟價值，如小米是我國和世界部分地區的主要糧食作物之一，某些狗尾草的幼嫩葉、稈和成熟谷粒可作為優良的飼料和牧草，有些可以作為紡織材料或供庭院觀賞，某些種類是水土保持、固沙護堤的植物。有些種(或亞種)是小米的近緣野生種、經過人工處理為小米育種提供新的可利用的基因源，為育種工作開闢了一條廣闊的道路。

(二)狗尾草及小米的特徵分布與分類

1.狗尾草屬在我國主要種及其分布

狗尾草屬(*Setaria*)，是一個大屬，在經濟上十分重要，包括栽培的谷類作物，多年生飼用草類等。

(1)折葉組

小穗通常單生，小穗下大都各托一枚剛毛，花序為開展或緊縮成絨形的圓錐花序，葉片具明顯折襞或否。

①棕葉狗尾草〔*Setaria palmitolia*(Koen) Stapt〕多年生，根較堅紉，桿直立，高1－1.5m，葉鞘鬆弛，無毛或具疣毛，葉片寬披針形。谷粒具不甚明顯橫皺紋，等長或稍短於第一外稃。生長於山坡或山谷中，分布於我國華南、西南和浙江諸省以及印度與馬來西亞；模式標本產於泰國。

②皺葉狗尾草〔*Setaria plicata* (Lam.)T. Gooke〕多年生，鬚根細而堅紉，稈較瘦弱，直立或基部傾斜，具鱗芽、高80－130cm，葉鞘具脊，鞘口或邊緣常具糙毛。多生長於山谷或山坡草地；花果期6－10月。分布於我國華南、西南、華中、華東諸省以至印度；模式標本產於尼泊爾。

②-a光花狗尾草(*Setaria excurrcns* var. *leviflora* Keng)多年生，稈直立，高約70cm，葉披針形，具明顯的縱向皺折，谷粒光滑而具橫皺紋。特產我國廣西，模式標本產於廣西臨桂。

③西南孚草(福勃狗尾草)〔*Setaria forbasiana*(Wees) Hook.〕f. 多年生，稈直立或基部膝曲，光滑無毛，高60－150cm，葉片扁平無毛，圓錐花序，披針形至穗狀。多生長於山谷、路旁、溝邊以及山坡草地。花果期6－10月。分布於我國桂、黔、滇、川、鄂、陝南等地以及印度。

④孚草〔*Setaria chondrache*(Steud.) Honda〕多年生，桿直立，高60－120cm，基部質地較硬，葉片質較薄、扁平，頂端漸尖，基部圓形，谷粒等長於第一外稃，先端尖硬，平滑光亮。生長於道旁、林下或濕處，花果期8－10月，分布於我國江蘇、江西、湖北、湖南諸省以及日本。

(2)狗尾草組

小穗一枚或數枚成簇，但每簇中有時亦僅一枚發育，每一小穗或小穗簇之下托以一或

數個剛毛，花序為緊縮柱狀圓錐花序，葉片無明顯折襞。

①法氏狗尾草(*Setaria faberii* Herrm.)一年生，稈直立或基部膝曲并具支柱根，較堅實，高50－120cm，莖粗6mm 。葉鞘鬆弛，無毛，邊緣具細纖毛，葉舌膜質，具纖毛，生長於荒野及山坡，花果期7－10月。分布於我國東北、江、浙、鄂、川、黔諸省以及日本、印度支那，模式標本產於中國四川。

②狗尾草〔 *Setaria viridis* (L.) Beauv.〕一年生，根鬚狀，稈直立或基部膝曲，高30－100 cm，通常較細弱，亦有粗壯，葉鞘較鬆弛，無毛或具柔毛；谷粒長圓形，頂端鈍具細點狀皺紋，生長於荒野、路旁、也為農田內重要雜草之一，花果期夏秋季，廣布於世界各地，我國南北各省皆有。

③小米(粟、粱)〔 *Setaria italica* (L.) Beauv.〕一年生，稈粗壯，直立，高自數10cm到2m許。葉鞘無毛，葉舌具纖毛，葉片線狀披針形，上面粗糙，下面較光滑。卵狀或圓球形，具細點狀皺紋。在歐亞大陸溫帶栽培，我國的東北、華北、西北栽培比較普遍。

④莠狗尾草〔 *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv.〕一年生，稈直立或基部膝曲，高30－90cm。葉鞘扁壓而具脊，通常密集跨生於植株的基部，無毛，葉舌為一圈短纖毛，葉片長5－30 cm。谷粒較金色狗尾草稍小。谷粒具有較細弱的皺紋。生長於山野草坡和湖泊下濕之地；花果期2－11月。分布在我國廣東、廣西、海南、福建、台灣諸省區以及兩半球之熱帶區域。

⑤金色狗尾草〔 *Setaria glauca* (L.) Beauv〕一年生；直立或基部傾斜地面，并於節處生根。高20－90cm，葉鞘下部扁壓具脊，上部為圓形。光滑無毛；谷粒等長於第一外稃，先端尖，成熟時具明顯的橫皺紋，背部及隆起黃色或灰色。生長於田野道旁，為田間雜草，花果期6－10月。分布於我國南北各地以及歐亞大陸溫帶和熱帶高海拔區域，美洲亦有輸入。

2.小米在狗尾草屬中的分類地位

需要對野生種與小米的親緣關係有所了解，應對小米的同屬植物的關係有一個深入的研究和了解。將耿以禮主編的《中國主要禾本科植物屬種檢索表》抄錄如下：

狗尾草屬(*Setaria* Beauv.)分種檢索表

1. 圓錐花序為廣至狹的金字塔形,稀呈穗狀或絨形，主軸無毛，托於部分的小穗下的剛毛僅為一枚。

Sect. I・摺葉組Ptychophyilum (A. Braun) Stapt

2.葉片披針形至線狀披針形，具有明顯的摺襞，其基部常窄縮成柄狀。

3.葉片寬2－6cm，谷粒上的皺紋不顯著・・・1.棕葉狗尾草 *S. palmitolia* (Koen.) Stapt (n=27)

3.葉片寬0.5－2.5cm。

4.谷粒具有明顯的皺紋・・2.皺葉狗尾草 *S. plicata* (Lam) T. Cooke

4.谷粒殆光滑而不具橫皺紋・・2a.光花狗尾草 *S. plicata var. laviflora* (Keng)

2.葉片線狀披針形至摺襞，其基部亦不縮成柄狀。

3.植株不具根莖，第一花雄性，內稃發育，谷粒具細點狀皺紋・・・・・・・・・・・

· 3.福勃狗尾草 *S. forbasiana* (Nees) Hook.f.

3.植株具根莖，第一花中性，內稃甚退化，谷粒光滑· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

· 4.孚草 S. chondrachne (Steud.) Honda

1.圓錐花序緊密呈圓柱狀，主軸密生微毛或柔毛；托於每個小穗下的剛毛為數枚乃至十數枚。

Sect. II .狗尾草組 Setaria

2.谷粒自穎與第一外稃分離而脫落· ·

· 7.小米(粟、粱) *S. italica* (L.) Beauv.

2.谷粒連同穎與第一外稃一齊脫落。

3.花序主軸上每簇通常含小穗三或數個，第二穎等長或較短於谷粒的1/4。

4.小穗長3mm，先端尖，成熟後甚為腫脹，第二穎約短於谷粒1/4。· · · · · · · · · ·

· 5.法氏狗尾草 *S. faberii* Herrm

4.小穗長2－2.5mm，先端鈍。成熟後僅微有腫脹，第二穎與谷粒等長

· 6.狗尾草 *S. viridis* (L.) Beauv.

3.花序主軸上每簇含小穗一枚，稀可具另一不育的小穗，第二穎長約為谷粒之半。

4.小穗長2－2.5mm，第一花中性，其內稃短小，谷粒具甚細皺紋· · · · · · · · · ·

· 8.莠狗尾草 *S. genioulata* (Lam.) Beauv.

4.小穗長3－4mm，第一花雄性，其內稃等寬於谷粒；谷粒具明顯的皺紋· · · · · · ·

· 9.金色狗尾草 *S. glauca* (L.) Beauv.

3.小米的種內分類及其特徵

植物分類學先導林奈(Carl Linne., 1707 - 1778) 於1753年曾將栽培小米定名為 *Paniaum italica* L.，把小米和黍類列為一屬。後經植物分類學家的進一步研究，將小米與黍列為不同的屬。隨後由布阿氏(Beauvois 1755－1820)在1812年定為 *Setaria italica* Beauv.。同時也將 *P. viridis*(狗尾草)歸入 *Setarial* 中。小米和狗尾草在形態和遺傳上是同源的。小米在自然條件下和試驗條件下也能與狗尾草雜交產生可育的雜交種。由於這些原因，狗尾草和小米在分類上被認為是同種的。根據Harlan及Dewet (1971)的建議，栽培小米定名為粟亞種小米(*S. italica ssp. italica*)野生小米定名為粟亞種狗尾草(*S. italica ssp. viridis*)。

(1)種的基本特徵

粟亞種小米(*S. italica ssp. italica*)小米的形態差異很大，在溫帶、亞熱帶和熱帶歐亞大陸廣泛地作為谷類作物種植。主要特徵是：

①基於 *S. italica*，包括所有栽培種小米，其與 *ssp. viridis* 的差異是連續性的，只是不具備落粒性強的特點。

②這個種馴化條件下，形態上經歷了很大變化。首要的是在熟時不落粒有利於收穫。

③第二個普遍的特徵是趨於成熟整齊一致，這是由於同步分蘖和頂端優勢所至。馴化條件下，分蘖數和每莖著生穗的分枝數一般減少。

④小米的原始栽培品種同野生的狗尾草一樣具有多個強烈分枝的莖，而高度進化了的栽培品種只有1－2個莖，著生著1－2個穗子。單株穗的減少一般與穗子的增大相關聯，每穗可育小穗收與分枝增加穗分枝程度相關。一級分枝加長使其能容納增加了的小穗數，有些品種的二級分枝相當擁擠，使穗看來很緊湊而比較堅實。

(2)小米的種內分類

小米的亞種、變種，類型方面的研究，國內外的學者曾進行了多方的探討，隨著形態學、數位分類學、化學分類學、細胞學以及同工異構酵素等方面的深入研究，對小米的種內和種間的特性特徵有了比較深入的了解，對這一物種內分為兩個亞種或分為若干變種(品種群)等都取得了新進展，但還沒有取得全面一致的看法。為了充分利用我國豐富的小米品種資源和小米近緣野生資源，更好的開展小米育種的研究，還必須深入地對品種資源研究，提出適應我國特點的小米種內分類學研究的新成果。

(3)食用粟和飼用粟亞種

根據目前常用的分類方法,最早的是我國著名學者明朝李時珍於1578年，根據小米的穗形長短和子粒大小分為以下兩類：

①粱－穗大毛長、粒粗者；

②粟－穗小毛短、粒細者。

Dewet等1979年指出這種作物明顯的分為兩個亞種：飼用粟和穀物粟，在野生青狗尾草和栽培粟之間沒有完全的再生障礙。

Chikara和P.K.Gupta1979年在研究核型時發現了粟種之間的一些染色體的差異。Till－Bottrand等1990年通過對小米與青狗尾草種內與種間雜交後代的研究，結果表明一些性狀的遺傳行為表現相同，而肯定這兩個種的遺傳基礎是很接近的。甚至，人們可以很容易地進雜交。Harlan和Dewet1979年曾提出將它們分為亞種。總之，這些結果使我們確信這種遠緣雜交分離後代對改良栽培品種是有意義的。同時，利人工雜交較易獲得種間雜交組合，而且在自然條件下這兩個不同的種相互之間也仍然會發生基因流動。

1985年柯爾尼克(Koernicke)曾將小米按其穗部形態分為兩類，每類再按刺毛長短再分類。

①*S. italica* var. *maximum*為一種，穗粗大下垂，又根據刺毛的長度分為兩個變種，作大粟或粱。

②*S. italica* var. *mocharium*為一種，穗短、緊密、直立或微垂，譯作小粟或粟。阿列弗爾德(Alefeld. Fr 1866)所描述

以上兩個亞種前者為粟，其特點為長13－15cm而分穗碼的穗，生長較高及較少的分蘖；後者為飼用粟，有7－13cm窄圓筒形之穗，生長較低，分蘖性較強。

貝勒(Baily, 1912)認為小米的子粒與剛毛顏色很重要，提議小米應分為三個變種。

①*S. italica* var. *stramineofructa* Baily種粒黃色，穗大、剛毛色不定，金奇粟、德國粟屬之。

②*S. italica* var. *stramineofructa* Baily 種粒紅色或橙色，剛毛藍紫色，西伯利亞粟、土耳其斯坦粟屬之。

③*S. italica* var. *nigorofructa* Baily 種粒紫色或近黑色，穗密而短，剛毛呈暗褐色。

亞種分類常引用福潤爾(Frear)的檢索表，抄錄於下：

小米亞種檢索表

1.穗小整齊而緊密，種子淡黃色至黑色，通常多為深黯色，剛毛褐色或紫色
・・・・・・・・・・・・・・(譯為粟或匈牙利粟)

1.穗大較鬆,子實集合成團。

2.果穗長而細，很鬆下垂，子實成團甚明顯・(譯有粱、亞奴粟)

2.果穗較短而粗，密排，直立或微下垂，子實團不明顯。

3.種子黃色。

4.果穗剛毛多，中等大。

5.果穗大，種粒小，子實集團較明顯・・・・・・・・・・・
・・・・・・・・・・・・・・・(譯為粟或德國粱、德國粟)

5.果穗小，小粒大，子實團不明顯・・(譯為普通粱、普通粟)

4.剛毛少、穗大・・・・・(譯為金奇粟、金色奇粱、黃金粱)

3.種子紅色或淺紅色(譯為西伯利亞粟、赤粱粟、西伯利亞粱)

說明：以上譯名很不一致，可供參考。

五、小米品種改良簡介

小米為自交作物，在不同地區有各種天然雜交率之報告。加拿大0～4.399%，平均0.69%；印度孟買0～1.92%；中國大陸5.6～7.63%；日本0.09～1.09%，平均0.59%。進行雜交時，人工去雄及溫湯去雄之技術均有人用。有以47℃溫水浸13～16分鐘，48℃浸10～13分鐘，49℃浸5分鐘；47℃浸13～16分鐘，有12.5%之種子產生，而人工去雄則有30.9%；將花穗浸入41～42℃溫水20分鐘或更久，可重複1～2天以上。將兩品系穗靠綁在一起，套以透光紙袋，至開花後才解開，亦有雜交成功之機會。

1970年代以前為小米育種盛期，根據Malm及Rachie(1971)整理出共有9個國家，16個作者，28篇文獻，談及育種目標，大致為品種改良、早熟性、高產、抗旱、抗倒伏、抗病蟲害、大粒黃色籽粒、大穗，並曾利用種間雜交為育種方法。較主要的地方有中國大陸及印度。前者之育種目標尚有穩定性，抗黑穗病及抗鹽害等；後者則尚有種原蒐集、辮狀穗、抗落粒等目標。而目前則另外要求耐肥、抗寒、抗高溫、感光性弱、生育期可塑性大等性狀，尤其是外觀上米粒色澤晶潤、飽滿、秕粒少，同時其營養及食用品質需提高。

我國在古代即有小米品種改良法之記載，早在西漢的「范勝之書」中便已注意到“穗選”，北魏賈思勰所編「齊民要術」內「種穀第三」註中依不同性狀紀錄有86個品種。我國自1920年代開始進行有系統之改良工作，目前各國所常用之方法為純系分離選種(pure line selection)、雜交育種(crossing breeding)、及放射線育種(irradiation breeding)，並有利用雜種優勢和雄不稔及三系雜交及研究，而小米因花器小雜交較難，除非欲引進之性狀與母本差異大，可做為成功與否之指標，否則不易利用回交育種法。中國大陸自1949年至1979年間先後共選育出高產品種158個，至1981年增為169個，其中由蒐集地方(農家)品種直接評估選拔命名者有34個，由系統選拔者有94個，雜交品種有26個，放射線育種有3個，引進品種1個。而本省於1956年開始蒐集分布在山地鄉之材料並引種，利用純系選種，選出台東選1～6號及台中選1號，及台東7號等品種。

小米主要之品種集中在主產區中國大陸，目前其較著名之推廣品種有21個：

1.龍穀23號：生育期120天，為中早熟品種，株高140～160公分，穗圓筒形長18～20公分。

2.公穀6號：生育期130天，為中晚熟品種，穗紡錘形長20～25公分。
3.白沙穀971：生育期115天，為中早熟品種，株高151公分，穗棍棒形長23.4公分。
4.綏穀1號：生育期115天，為中早熟品種，株高165～175公分，穗長圓錐形長23～27公分。
5.鐵穀1號：生育期122天，為中熟品種，株高150～165公分，穗紡錘形長20～25公分。
6.鄭穀2號：生育期83～88天，為中熟品種，株高135公分，穗紡錘形長23公分。
7.新農761穀：生育期90～95天，為中早熟品種，株高119公分，穗紡錘形長20.1公分。
8.魯穀2號：生育期76～81天，為早熟品種，株高120～132公分，穗紡錘形長17～19公分。
9.冀穀1號(衡研130)：生育期113天，為中晚熟品種，株高106～120公分，穗圓錐形長16～20公分。
10.青到老：生育期80～85天，為中早熟品種，株高100公分，穗紡錘形長17公分。
11.昭穀1號：生育期115天，為中早熟品種，株高150公分，穗紡錘形長24公分。
12.晉穀4號：生育期130天，為中晚熟品種，株高140公分，穗紡錘形長24～28公分。
13.晉穀2號：生育期133天，為晚熟品種，株高150～175公分，穗圓筒形長21～24公分。
14.甘粟1號(張掖286)：生育期125天，為中熟品種，株高144～170公分，穗紡錘形長24公分。
15.遼東黃：生育期120～130天，為中熟品種，穗長紡錘形長24公分。
16.等身齊：生育期95～110天，為中早熟品種，株高104～130公分，穗棒形長23～29公分。
17.延穀5號：生育期127天，為中晚熟品種，株高145～156公分，穗長紡錘形長23～36公分。
18.榆穀1號：生育期110天，為中早熟品種，株高118～148公分，穗棍棒形長27公分。
19.張農9號：生育期120天，為中晚熟品種，株高140～160公分，穗長圓筒形長28公分。
20.冀穀3號：生育期90～107天，為中早熟品種，株高140～150公分，穗紡錘形長25公分。
21.昭陽齊頭白：生育期125天，為中熟品種，穗圓筒形長23公分。
上列21個品種之圖樣如所附圖3-23。

而本省正式命名之品種有台東選1～6號及台中選1號及台東7號等8個，台東選1～6號植株高大，穗長30～48公分，晚熟，台東7號植株稍低，稍早熟，屬大穗小米(圖1、圖2)，有3品種其小穗疏離，3個則密集，剛毛除台東選6號為密生，其餘均無，莖稈為紫色或淡綠、淡黃色，子實為淡黃至淡褐色，除台東選5號為啗性外餘皆為糯性，台中選1號係由剛毛密長之日本種中選出(表1)。根據台東區農業改良場最近調查東部及南部之地方品種大都為大穗小米，籽粒顏色紅、黃、褐、灰色，唯蘭嶼保留有褐黑色之小穗匈牙利種台灣小米。對於小米穗形約有龍爪形等10種，如附圖24-33請參考。

表1. 台灣小米品種之農藝性狀及產量

品種名稱	莖稈基部顏色	株高（公分）	穗長（公分）	穗重（公分）	芒之有無	成熟時穗顏色
台東選1號	淡綠	167	44	19	疏短	淡茶褐
台東選2號	淡綠	160	48	21	疏短	茶褐
台東選3號	淡綠	150	32	19	無	淡茶褐
台東選5號	淡綠	137	29	19	無	茶褐
台東選6號	淡綠	152	39	20	密長	淡茶褐
台中選1號	淡綠	95	18	14	密長	茶褐
台東7號	淡綠	102	21	16	無	橘紅

（續）

品種名稱	生育日數（天）	碾米率（%）	公頃產量（公斤）	糯性	米粒顏色
台東選1號	125	64	2,050	糯性	白
台東選2號	125	67	2,500	糯性	黃
台東選3號	126	67	2,170	糯性	黃
台東選5號	124	66	2,200	稉性	白
台東選6號	123	69	2,350	糯性	白
台中選1號	110	68	1,860	稉性	黃
台東7號	105	70	2,350	糯性	黃

六、引用文獻

山西省農業科學院。1987。中國穀子栽培學。農業出版社出版。
中國農業科學院、山西省農業科學院。1985。中國穀子品種誌。農業出版社出版。
李蔭梅等。1997。穀子育種學。中國農業出版社出版。
林萬居。1993。小米栽培法。農推教材。農林廳出版。
郭能成。1990。滄海一粟～論小米。科學農業2(1)。科學農業社出版。
郭能成。1994。小米。雜糧作物各論Ⅰ。雜糧基金會出版。
趙　美。1994。小米新品種台東7號。豐年44(2)。16～19。

圖1．台灣不同小米品種(系)之穗型(最左為台東選2號)

圖2．小米推廣品種台東7號田間生長情形

圖3. 龍穀23號

圖4. 公穀6號

圖5. 白沙穀971號

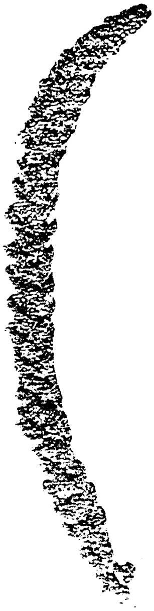


圖6. 綏穀1號

圖7. 鐵穀1號

圖8. 鄭穀2號

圖9. 新農761穀

圖10. 魯穀2號

圖11. 冀穀1號(衡研130)

圖12. 青到老

圖13. 昭穀1號

圖14. 晉穀4號

圖15. 晉穀2號

圖16. 甘粟1號(張掖286)

圖17. 遼東黃

圖18. 等身齊

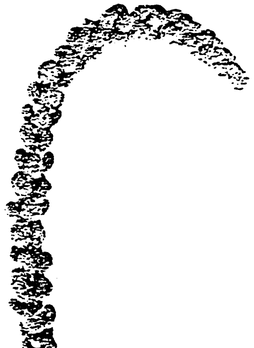


圖19. 延穀5號

圖20. 榆穀1號

圖21. 張農9號

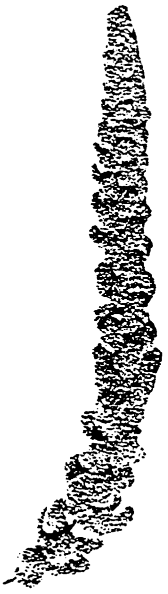


圖22. 冀穀3號

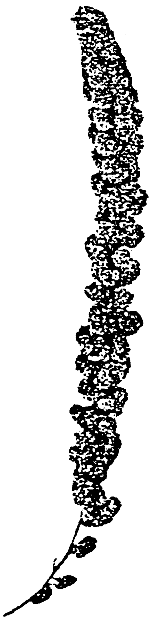


圖23. 昭陽齊頭白

圖23. 龍爪形穗形

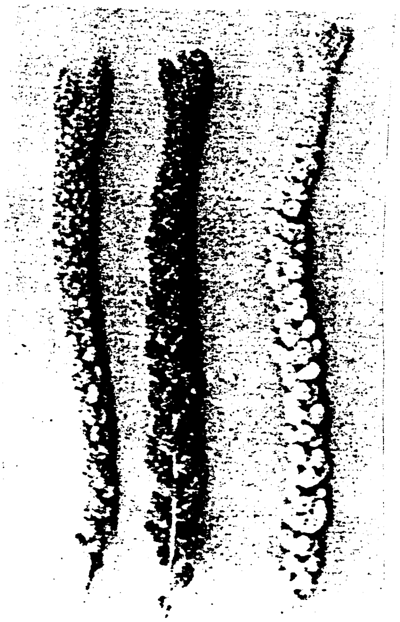


圖24. 貓足形穗形

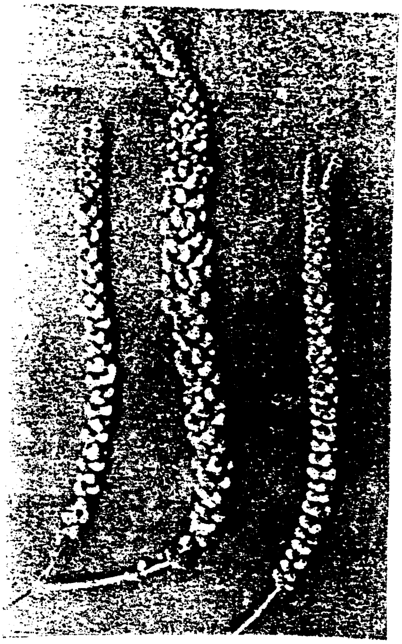


圖25.鴨子嘴形穗形

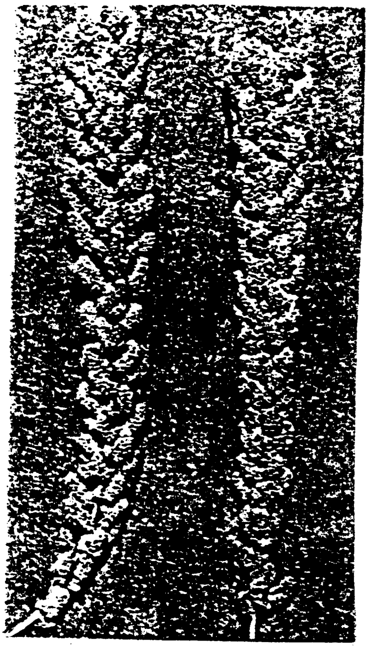


圖26.棍棒形穗形

圖27.長毛圓筒形穗形

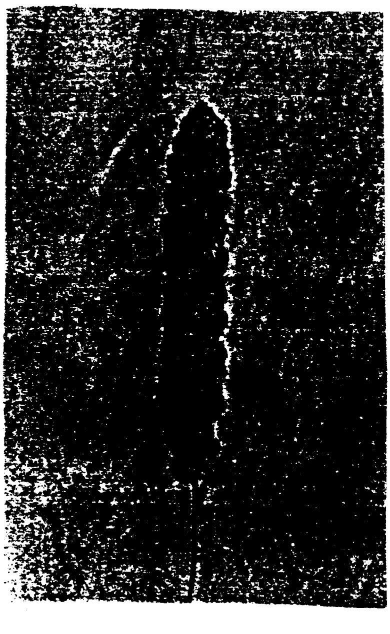


圖28.短毛圓筒形穗形

圖29. 鞭繩形穗形

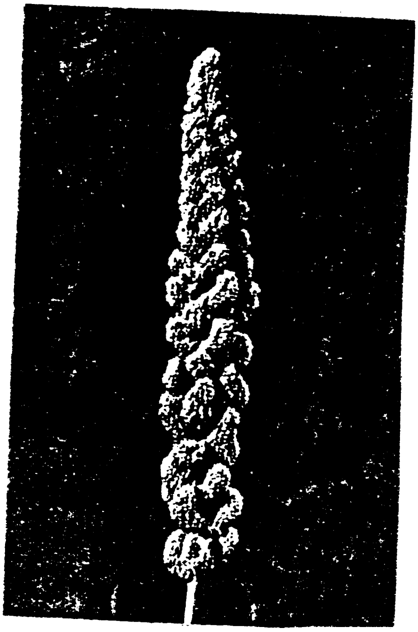


圖30. 圓錐形穗形

圖31. 帶毛紡錘形穗形

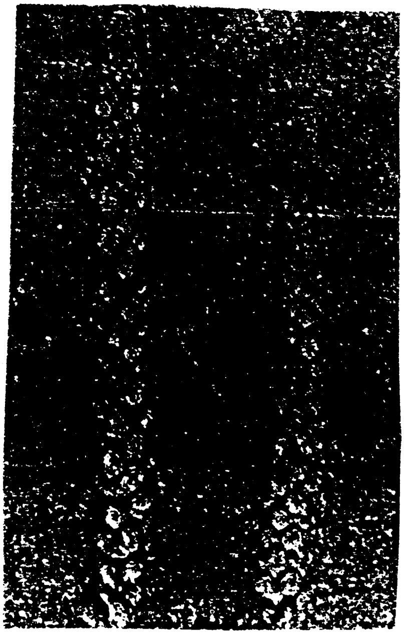


圖32. 普通紡錘形穗形

附件一

International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Rome, 1994

Preamble

The International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer aims to promote the rational collection and sustainable use of genetic resources, to prevent genetic erosion, and to protect the interests of both donors and collectors of germplasm. The Code, a voluntary one, has been developed by FAO and negotiated by its Member Nations through the Organization's Commission on Plant Genetic Resources.

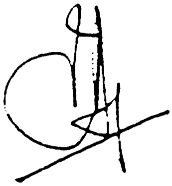
The Code is based on the principle of national sovereignty over plant genetic resources and sets out standards and principles to be observed by those countries and institutions that adhere to it.

The Code proposes procedures to request and/or to issue licences for collecting missions, provides guidelines for collectors themselves, and extends responsibilities and obligations to the sponsors of missions, the curators of gene banks, and the users of genetic material. It calls for the participation of farmers and local institutions in collecting missions and proposes that users of germplasm share the benefits derived from the use of plant genetic resources with the host country and its farmers.

The primary function of the Code is to serve as a point of reference until such time as individual countries establish their own codes or regulations for germplasm exploration and collection, conservation, exchange and utilization.

The Code is fully compatible with both the Convention on Biological Diversity and the International Undertaking on Plant Genetic Resources.

The Code was adopted by the FAO Conference at its 27th session in November 1993.



Jacques Diouf
Director-General

Contents

Preamble	iii
Chapter I	
OBJECTIVES AND DEFINITIONS	**1**
Article 1: Objectives	**1**
Article 2: Definitions	**2**
Chapter II	
NATURE AND SCOPE OF THE CODE	**5**
Article 3: Nature of the Code	**5**
Article 4: Scope	**6**
Article 5: Relationship with the other legal instruments	**7**
Chapter III	
COLLECTORS' PERMITS	**9**
Article 6: Authority for issuing permits	**9**
Article 7: Requesting of permits	**9**
Article 8: Granting of permits	**10**
Chapter IV	
RESPONSIBILITIES OF COLLECTORS	**13**
Article 9: Pre-collection	**13**
Article 10: During collection	**13**
Article 11: Post-collection	**14**

Chapter V
RESPONSIBILITIES OF SPONSORS, CURATORS AND USERS 17

Article 12: Responsibilities of sponsors 17

Article 13: Responsibilities of curators 17

Article 14: Responsibilities of users 18

Chapter VI
REPORTING, MONITORING AND EVALUATING THE OBSERVANCE OF THE CODE 19

Article 15: Reporting by governments 19

Article 16: Monitoring and evaluating 20

Chapter I
Objectives and definitions

Article 1
OBJECTIVES

This Code has the following objectives:

1.1 to promote the conservation, collection and use of plant genetic resources from their natural habitats or surroundings, in ways that respect the environment and local traditions and cultures;

1.2 to foster the direct participation of farmers, scientists and organizations in countries where germplasm is collected, in programmes and actions aimed at the conservation and use of plant genetic resources;

1.3 to avoid genetic erosion and permanent loss of resources caused by excessive or uncontrolled collection of germplasm;

1.4 to promote the safe exchange of plant genetic resources, as well as the exchange of related information and technologies;

1.5 to help ensure that any collecting of germplasm is undertaken in full respect of national laws, local customs, rules and regulations;

1.6 to provide appropriate standards of conduct and to define obligations of collectors;

1.7 to promote the sharing of benefits derived from plant genetic resources between the donors and users of germplasm, related information and

technologies by suggesting ways in which the users may pass on a share of the benefits to the donors, taking into account the costs of conserving and developing germplasm;

1.8 to bring recognition to the rights and needs of local communities and farmers and those who manage wild and cultivated plant genetic resources and, in particular, to promote mechanisms:

a) to facilitate compensation of local communities and farmers for their contribution to the conservation and development of plant genetic resources;
b) to avoid situations whereby benefits currently derived from plant genetic resources by these local communities and farmers are undermined by the transfer or use by others of the resources.

Article 2
DEFINITIONS

For the purpose of this Code:

2.1 **Collector** means a legal or natural person that collects plant genetic resources and related information.

2.2 **Curator** means a legal or natural person that conserves and manages plant genetic resources and related information.

2.3 **Donors** means a country or legal or natural person that makes available plant genetic resources for collection.

2.4 **Farmers' Rights** means the rights arising from the past, present and future contributions of farmers in conserving, improving, and making available plant genetic resources, particularly those in the centres of origin/ diversity. These rights are vested in the International Community, as trustee for present and future generations of farmers, for the purpose of ensuring full benefits to farmers, and supporting the continuation of their contributions,

as well as the attainment of the overall purposes of the International Undertaking.[1]

2.5 ***Ex situ* conservation** means the conservation of plant genetic resources outside their natural habitat.

2.6 **Genetic erosion** means loss of genetic diversity.

2.7 ***In situ* conservation** means the conservation of plant genetic resources in the areas where they have naturally evolved, and, in the case of cultivated species or varieties, in the surroundings where they have developed their distinctive properties.

2.8 **Plant genetic resources** means germplasm or genetic material of actual or potential value.

2.9 **Plant germplasm** or **genetic material** means the reproductive or vegetative propagating material of plants.

2.10 **Sponsor** means a legal or natural person that sponsors, financially or otherwise, a plant collecting mission.

2.11 **User** means a legal or natural person that utilizes and benefits from plant genetic resources and related information.

---

[1] This definition is extracted from the FAO Conference Resolution 5/89.

Chapter II

Nature and scope of the Code

Article 3

NATURE OF THE CODE

3.1 The Code is voluntary.

3.2 The code recognizes that nations have sovereign rights over their plant genetic resources in their territories and it is based on the principle according to which the conservation and continued availability of plant genetic resources is a common concern of humankind. In executing these rights, access to plant genetic resources should not be unduly restricted.

3.3 The Code is addressed primarily to governments. All relevant legal and natural persons are also invited to observe its provisions, in particular those dealing with plant exploration and plant collection, agricultural and botanical activities and research on endangered species or habitat conservation, research institutes, botanical gardens, harvesting of wild plant resources, agro-industry including pharmaceutical plants and the seed trade.

3.4 The provisions of the Code should be implemented through collaborative action by governments, appropriate organizations and professional societies, field collectors and their sponsors, and curators and users of plant germplasm.

3.5 FAO and other competent organizations are invited to promote observance of the Code.

3.6 The Code provides a set of general principles which governments may wish to use in developing their national regulations or formulating bilateral agreements on the collection of germplasm.

Article 4
SCOPE

4.1 The Code describes the shared responsibilities of collectors, donors, sponsors, curators and users of germplasm so as to ensure that the collection, transfer and use of plant germplasm is carried out with the maximum benefit to the international community and with minimal adverse effects on the evolution of crop plant diversity and the environment. While initial responsibility rests with field collectors and their sponsors, obligations should extend to parties who fund or authorize collecting activities or donate, conserve or use germplasm. The Code emphasizes the need for cooperation and a sense of reciprocity among donors, curators and users of plant genetic resources. Governments should consider taking appropriate action to facilitate and promote observance of this Code by sponsors, collectors, curators and users of germplasm operating under their jurisdiction.

4.2 The Code should enable national authorities to permit collecting activities within its territories expeditiously. It recognizes that national authorities are entitled to set specific requirements and conditions for collectors and sponsors and that sponsors and collectors are obliged to respect all relevant national laws as well as adhere to the principles of this Code.

4.3 The Code is to be implemented within the context of the FAO Global System on Plant Genetic Resources, including the International Undertaking and its annexes. In order to promote the continued availability of germplasm for plant improvement programmes on an equitable basis governments and users of germplasm should endeavour to give practical expression to the principles of Farmers' Rights.

Article 5
RELATIONSHIP WITH THE OTHER LEGAL INSTRUMENTS

The Code is to be implemented in harmony with:

a) the Convention on Biological Diversity and other legal instruments protecting biological diversity or parts of it;

b) the International Plant Protection Convention (IPPC) and other agreements restricting the spread of pests and diseases;

c) the national laws of the host country;

d) any agreements between the collector, host country, sponsors and the gene bank storing the germplasm.

Chapter III
Collectors' permits

Article 6
AUTHORITY FOR ISSUING PERMITS

6.1 States have the sovereign right, and accept the responsibility, to establish and implement national policies for the conservation and use of their plant genetic resources, and within this framework should set up a system for the issuance of permits to collectors.

6.2 Governments should designate the authority competent for issuing permits. This authority should inform proposed collectors, sponsors and the other agencies of the government's rules and regulations in this matter, of the approval process to be followed and of follow-up action to be taken.

Article 7
REQUESTING OF PERMITS

To enable the permit-issuing authority to arrive at a decision to grant or to refuse a permit, prospective collectors and sponsors should address an application to the issuing authority to which they:

a) undertake to respect the relevant national laws;
b) demonstrate knowledge of, and familiarity with, the species to be collected, their distribution and methods of collection;
c) provide indicative plans for the field mission – including provisional route, estimated timing of expedition, the types of material to be collected, species and quantities – and their plans for evaluation, storage and use of the material collected; where possible, the sort of benefits the host country may expect to derive from the collection of the germplasm should be indicated;

d) notify the host country of the kind of assistance that may be required to facilitate the success of the mission;
e) indicate, if the host country so desires, plans for cooperation with national scholars, scientists, students, non-governmental organizations and others who may assist or benefit from participation in the field mission or its follow-up activities;
f) list, so far as it is known, the national and foreign curators to whom the germplasm and information is intended to be distributed on the completion of the mission;
g) supply such personal information as the host country may require.

Article 8
GRANTING OF PERMITS

The permit-issuing authority of the country in which a field mission proposes collecting plant genetic resources should expeditiously:
a) acknowledge the application, indicating the estimated time needed to examine it;
b) communicate to the collectors and sponsors of the proposed collecting mission its decision. In case of a positive decision, conditions of collaboration should be established as soon as possible before the mission arrives in the country or begins fieldwork. If the decision is to prohibit or restrict the mission, whenever possible the reasons should be given and, where appropriate, an opportunity should be given to modify the application;
c) indicate, when applicable, what categories and quantities of germplasm may or may not be collected or exported and those which are required for deposit within the country and indicate areas and species which are governed by special regulation;
d) inform the applicant of any restrictions on travel or any modification of plans desired by the host country;
e) state any special arrangement or restriction placed on the distribution or use of the germplasm or improved materials derived from it;
f) if it is so desired, designate a national counterpart for the field mission and/or for subsequent collaboration;

g) define any financial obligation to be met by the applicant including possible national participation in the collecting team and other services to be provided;

h) provide the applicant with the relevant information regarding the country, its genetic resources policy, germplasm management system, quarantine procedures and all relevant laws and regulations. Particular attention should be drawn to the culture and the society of the areas through which the collectors will be travelling.

Chapter IV
Responsibilities of collectors

Article 9
PRE-COLLECTION

9.1 Upon arrival in the host country, collectors should acquaint themselves with all research results, or work in progress in the country, that might have a bearing on the mission.

9.2 Before fieldwork begins, collectors and their national collaborators should discuss and, to the extent possible, decide on practical arrangements including: *i)* collecting priorities, methodologies and strategies; *ii)* information to be gathered during collection; *iii)* processing and conservation arrangements for germplasm samples, associated soil/symbiont samples, and voucher specimens; and *iv)* financial arrangements for the mission.

Article 10
DURING COLLECTION

10.1 Collectors should respect local customs, traditions, values and property rights and should demonstrate a sense of gratitude towards local communities, especially if use is made of local knowledge on the characteristics and value of germplasm. Collectors should respond to their requests for information, germplasm or assistance to the extent feasible.

10.2 In order not to increase the risk of genetic erosion, the acquisition of germplasm should not deplete the populations of the farmers' planting stocks or wild species or remove significant genetic variation from the local gene pool.

10.3 When collecting cultivated or wild genetic resources, it is desirable that the local communities and farmers concerned be informed about the purpose of the mission and about how and where they could request and obtain samples of the collected germplasm. If requested, duplicate samples should be also left with them.

10.4 Whenever germplasm is collected, the collector should systematically record the passport data and describe in detail the plant population, its diversity, habitat and ecology, so as to provide curators and users of germplasm with an understanding of its original context. For this purpose, as much local knowledge about the resources (including observations on environmental adaptation and local methods and technologies of preparing and using the plant) should be also documented; photographs may be of special value.

Article 11
POST-COLLECTION

11.1 Upon completion of the field mission, collectors and their sponsors should:

a) process, in a timely fashion, the plant samples and any associated microbial symbionts, pests and pathogens that may have been collected for conservation; the relevant passport data should be prepared at the same time;

b) deposit duplicate sets of all collections and associated materials, and records of any pertinent information, with the host country and other agreed curators;

c) make arrangements with quarantine officials, seed storage managers and curators to ensure that the samples are transferred as quickly as possible to conditions which optimize their viability;

d) obtain, in accordance with the importing countries' requirements, the phytosanitary certificate(s) and other documentation needed for transferring the material collected;

e) alert the host country and the FAO Commission on Plant Genetic Resources about any impending threat to plant populations, or evidence of accelerated genetic erosion, and make recommendations for remedial action;

f) prepare a consolidated report on the collecting mission, including the localities visited, the confirmed identifications and passport data of plant samples collected and the intended site(s) of conservation. Copies of the report should be submitted to the host country's permit-issuing authority, to national counterparts and curators and to FAO for the information of its Commission on Plant Genetic Resources and for inclusion in its World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources.

11.2 Collectors should take steps to promote observance of the Code by the curators and users to whom they have passed the germplasm which they have collected. Where appropriate, this might be by means of agreements with curators and users consistent with Articles 13 and 14.

Chapter V

Responsibilities of sponsors, curators and users

Article 12

RESPONSIBILITIES OF SPONSORS

12.1 Sponsors should take steps to ensure, as far as is possible and appropriate, that collectors of collecting missions which they sponsor abide by the Code, particularly Articles 9, 10 and 11.

12.2 Sponsors should, as far as is possible and appropriate, establish agreements with curators of the germplasm collected under missions that they sponsor to ensure that curators abide by the Code, particularly Article 13. Such agreements should, as far as is possible and appropriate, ensure that subsequent curators and users of the collected germplasm also abide by the Code.

Article 13

RESPONSIBILITIES OF CURATORS

13.1 In order to be able to identify in the future the origin of the samples, curators should ensure that the collectors' original identification numbers, or codes, continue to be associated with the samples to which they refer.

13.2 Curators of the collected germplasm should take practical steps to ensure, as far as is possible and appropriate, that future enquiries from the local communities and farmers who have provided the original material, as well as from the host country, are responded to, and that the samples of the plant germplasm collected are supplied upon request.

13.3 Curators should take practical steps, *inter alia,* through the use of material transfer agreements, to promote the objectives of this Code, including the sharing of benefits derived from collected germplasm by the users with the local communities, farmers and host countries as indicated in Article 14.

Article 14
RESPONSIBILITIES OF USERS

Without prejudice to the concept of Farmers' Rights, and taking into account Articles 1.7 and 1.8, users of the germplasm should, to benefit the local communities, farmers and the host countries, consider providing some form of compensation for the benefits derived from the use of germplasm such as:

a) facilitating access to new, improved varieties and other products, on mutually agreed terms;
b) support for research of relevance to conservation and utilization of plant genetic resources, including community-based, conventional and new technologies, as well as conservation strategies, for both *ex situ* and *in situ* conservation;
c) training, at both the institutional and farmer levels, to enhance local skills in genetic resources conservation, evaluation, development, propagation and use;
d) facilitate the transfer of appropriate technology for the conservation and use of plant genetic resources;
e) support for programmes to evaluate and enhance local land races and other indigenous germplasm, so as to encourage the optimal use of plant genetic resources at national, sub-national, farmer and community level and to encourage conservation;
f) any other appropriate support for farmers and communities for conservation of indigenous germplasm of the type collected by the mission;
g) scientific and technical information obtained from the germplasm.

Chapter VI

Reporting, monitoring and evaluating the observance of the Code

Article 15
REPORTING BY GOVERNMENTS

15.1 Governments should periodically inform the FAO Commission on Plant Genetic Resources of actions taken with regard to the application of this Code. When appropriate, this may be effected in the context of the yearly reports provided under Article 11 of the International Undertaking on Plant Genetic Resources.

15.2 Governments should inform the FAO Commission on Plant Genetic Resources of any decision to prohibit or restrict proposed collecting missions.

15.3 In cases of non-observance by a collector or sponsor of the rules and regulations of a host country regarding the collecting and transfer of plant genetic resources or the principles of this Code, the government may wish to inform the FAO Commission on Plant Genetic Resources. The collector and sponsor should receive copies of this communication and have the right to reply to the host country with a copy to the FAO Commission. At the request of collectors or their sponsors, FAO may provide a certificate stating that no unresolved complaints are outstanding about them under this Code.

Article 16
MONITORING AND EVALUATING

16.1 Appropriate national authorities and the FAO Commission on Plant Genetic Resources should periodically review the relevance and effectiveness of the Code. The Code should be considered a dynamic text that may be brought up to date as required, to take into account technical, economic, social, ethical and legal developments and constraints.

16.2 Relevant professional associations and other similar bodies accepting the principles embodied in this Code may wish to establish peer review ethics committees to consider their members' compliance with the Code.

16.3 At a suitable time, it may be desirable to develop procedures for monitoring and evaluating the observance of the principles embodied in this Code, under the auspices of the FAO Commission on Plant Genetic Resources which, where invited to do so by the parties concerned, may settle differences that may arise.

附件二

國家作物種原中心種原採集資料

採集者姓名 ____________ ____________ ____________

採集者機構 ____________ ____________ ____________

於原採集者處之代號 ____________ ____________ ____________

採集日期 ____________ ____________ ____________

採集國家 ____________ ____________ ____________

採集省／州 ____________ ____________ ____________

採集地位置 ____________ ____________ ____________

採集地緯度 ____________ ____________ ____________

採集地經度 ____________ ____________ ____________

採集地海拔高度 ____________ ____________ ____________

採集來源(請選擇) ____________ ____________ ____________

1.農田　2.後院／花園

3.農場倉庫／穀場

4.村莊市場　5.種子商店

6.農業機構　7.田邊

8.原生營養繁殖體／野生

9.人工林　10.天然林

11.其它(請說明於備註欄)

樣品狀態(請選擇) ____________ ____________ ____________

1.野生　2.似雜草

3.原始品種／地方品種

4.改良過之天然授粉族群

5.雜交品種　6.其他(請說明於備註欄)

採集狀態(請選擇) ____________ ____________ ____________

1.單株　2.純系／營養系

3.混合數個族群／營養系／純系

4.天然授粉族群　5.其它(請說明於備註欄)

樣品型態(請選擇)			
1.種子　2.果實　3.莢　4.枝條			
5.根莖　6.塊莖　7.球莖			
8.鱗球　9.其他(請說明於備註欄)			
此種原於當地之名稱			
此份種原採樣株數			
是否附照片	(　)否 (　)是	(　)否 (　)是	(　)否 (　)是
是否附標本	(　)否 (　)是	(　)否 (　)是	(　)否 (　)是
採集者其它紀錄：			
地形			
坡度			
地勢方位			
土壤結構			
土壤分類等級			
土壤顏色			
土壤鹽分			
土壤pH值			
土壤排水			
溫度範圍			
雨量範圍			
風速			
霜			
採集區域[m2]			
族群大小			
族群間隔離			
族群與其他植物族群競爭狀況			
其他			
備註			

註：(1)綺種原提供者對該種原保有條件及相關注意事項有所建議請填入備註欄。
(2)前述欄位若選擇”其他”時，請將說明填於備註欄。
(3)備註欄總長度255bytes。

中華民國國家作物種原中心
種原基本資料

永久碼：
暫時碼：

以下註有※標記之欄位請勿必填寫！

種原保護：

※針對國內之分贈(請選擇) ____ ____ 年____ ____ 年 ____ ____ 年

1.允許分贈 2.須經種原提供者同意始可分贈 (選擇三者才須填保護期)

3.須經保護期____年後始可分贈

※針對國外之分贈(請選擇) ____ ____ 年____ ____ 年 ____ ____ 年

1.允許分贈 2.須經種原提供者同意始可分贈 (選擇三者才須填保護期)

3.須經保護期____年後始可分贈

種原型態(請選擇) ________ ________ ________

1.種子 2.種苗 3.枝條 4.根莖 5.塊莖

6.球莖 7.鱗莖 8.組織培養苗

9.其他(請說明於備註欄)

提供者資料

提供者姓名 ________ ________ ________

※提供者國家 ________ ________ ________

※提供者機構 ________ ________ ________

※提供者聯絡地址 ________ ________ ________

※於提供者處之永久碼 ________ ________ ________

與此種原相關之編號：

PI號碼 ________ ________ ________

其它編號 ________ ________ ________

※俗名： ________ ________ ________

學名：

※ 科名 ________ ________ ________

※ 屬名 ________ ________ ________

※ 種名 ________ ________ ________

亞種名 ________ ________ ________

異名 ________ ________ ________

學名鑑定者 ________ ________ ________

學名定名者 ________ ________ ________

品種名 ______ ______ ______

譜系資料：

育種者品系名稱 ______ ______ ______

育種者品系代號 ______ ______ ______

種原母本 ______ ______ ______

種原父本 ______ ______ ______

種原母本之母本 ______ ______ ______

種原母本之父本 ______ ______ ______

種原父本之母本 ______ ______ ______

種原父本之父本 ______ ______ ______

突變來源品系 ______ ______ ______

育種方法 ______ ______ ______

育種機構 ______ ______ ______

育種者 ______ ______ ______

品種釋放國家 ______ ______ ______

品種釋放年代 ______ ______ ______

品種專利號碼 ______ ______ ______

種原利用方式

主要用途(請選擇) ______ ______ ______

1.食用　2.油料用　3.纖維用　4.糖料用　5.染料用

6.嗜好用　7.藥用　8.香料用　9.綠肥用

10.其它用途(請說明於備註欄)

次要用途(請選擇) ______ ______ ______

1.食用　2.油料用　3.纖維用　4.糖料用　5.染料用

6.嗜好用　7.藥用　8.香料用　9.綠肥用

10.其它用途(請說明於備註欄)

栽培要點：

建議播種季節 ______ ______ ______

預期收穫季節 ______ ______ ______

灌溉 ______ ______ ______

其他 ______ ______ ______

附件三

AVRDC-GRSU COLLECTION RECORD SHEET

COLLECTING INSTITUTE ____________

COLLECTORS ____________

COLLECTION NO. ____________

DATE OF COLLECTION ___YR/___MO/___DD

COUNTRY ____________

DISTRICT/PROVINCE ____________

LOCATION OF COLLECTION SITE

name of village: ____________

nearest town: ____________

distance (in km): ____________

direction: ____________

GROWER NAME ____________

LATITUDE OF SITE ____________

LONGITUDE OF SITE ____________

ALTITUDE OF SITE ____________(m)

SITETEMPERATURE: Max____ Min____ Avg____

SITE RAINFALL: Max____ Min____ Avg____

CROP COLLECTED ____________

GENUS ________ SPECIES ________

VARIETY/LOCAL NAME ____________

MEANING ____________

VARIETY NAME LANGUAGE ____________

USAGE (specify) ____________

____

COLLECTION SOURCE:
1. farmland
2. backyard/home garden
3. farm store/threshing place
4. village market
5. commercial seed shop (name ____________)
6. agricultural institute
7. bordering field
8. natural vegetation/wild
9. others (specify) ____________

GENETIC STATUS:
1. wild
2. weedy
3. primitive cultivar/landrace
4. improved OP cultivar
5. hybrid cultivar
6. others (specify) ____________

SAMPLE TYPE:
1. single plant
2. pure line/clone
3. mixture/population(clone/pureline)
4. open-pollinated
5. others (specify) ____________

SAMPLING METHOD:
1. random
2. non-random (specify) ____________

MATERIAL: 1 seed; 2 fruit; 3 pod;
4 others (specify) ____________

CULTURAL PRACTICE:

shifting:	Yes; No
terraced:	Yes; No
direct seeding:	Yes; No
transplanting:	Yes; No
intercropping:	Yes; No
intensive:	Yes; No
rotation crop:	Yes; No

irrigated: none; by hand; furrow; overhead; drip

HERBARIUM SPECIMEN: Yes; No

PHOTOGRAPH: Yes; No

SOWING MONTH: ____________

TRANSPLANT MONTH: ____________

HARVEST MONTH: ____________

TOPOGRAPHY:
1. swamp
2. flood plain
3. level plain
4. undulating
5. hilly
6. mountainous
7. others (specify) ____________

SITE:
1. level
2. slope
3. plateau
4. depression

SOIL TEXTURE:
1. sand
2. sandy loam
3. loam
4. clay loam
5. silt
6. clay
7. highly organic (peat/muck)
8. others (specify) ____________

DRAINAGE:
1. poor
2. moderate
3. good
4. excessive

SOIL COLOUR:
1. black
2. dark brown
3. light brown
4. grey
5. yellow
6. red
7. others (specify) ____________

STONINESS:
1. none
2. low
3. medium
4. rocky

DISEASES AND PESTS:

____

____

NOTES: (Associated wild, weedy and crop species, special plant characters and morphological variation, status of genetic erosion, other observations).

____

____

附件四

植物防疫檢疫法

八十五年一月十日華總(一)義字第八五〇〇〇〇四六三〇號總統令公布

第一章　總　　則

第 一 條　為防治植物疫病蟲害之發生，並制止其蔓延，特制定本法。本法未規定者，適用其他法律之規定。

第 二 條　本法所稱主管機關：在中央為行政院農業委員會；在省(市)為省(市)政府；在縣(市)為縣(市)政府。

第 三 條　本法用辭定義如下：

一、植物：指種子植物、蕨類、苔蘚類、有用真菌類等之本體與其可供繁殖或栽培之部分。

二、植物產品：指來源於植物未加工或經加工後有傳播病蟲害之虞之產品。

三、有害生物：指直接或間接加害植物之生物。

四、病蟲害：指有害生物對植物之為害。

五、感受性植物：指容易感染特定病蟲害之寄主植物。

六、栽培介質：供植物附著或固定，並維持植物生長發育之物質。

第 四 條　各級主管機關應設或指定植物防疫單位，置植物防疫人員。

中央主管機關必要時得設植物保護研究機構。

輸出入植物檢驗機關應置植物檢疫人員。

第 五 條　植物防疫人員及檢疫人員得至必要處所或供水、陸、空、公眾運輸之舟、車、航空機檢查植物、植物產品與其包裝、容器，查閱相關資料或查詢關係人，所有人或關係人不得拒絕。

第 六 條　植物防疫或檢疫人員施行防治措施時，有關機關人員應予協助配合。

第 七 條　植物防疫人員及檢疫人員，依本法執行職務，不得逾越職權，侵害他人權益；中央主管機關應訂定植物防疫及檢疫執行辦法。

第二章　防　　疫

第 八 條　中央主管機關得指定特定疫病蟲害之種類、範圍，並公告之。

第 九 條　中央主管機關得指定繁殖用之植物種類，實施特定疫病蟲害檢查；其檢查辦法及收費標準，由中央主管機關定之，並送立法院核備。

前項繁殖用之植物，非經檢查合格發給證明，不得讓售或遷移。

第 十 條　中央主管機關得劃定疫區，限制或禁止植物、植物產品、土壤及其包裝、容器、栽培介質之遷移。但經中央主管機關核准者，不在此限。

前項核准辦法，由中央主管機關核定之，並送立法院核備。

第十一條　中央主管機關認為特定疫病蟲害有蔓延成災之虞時，得限期施行下列緊急防治措

施：

一、限制或禁止種植相關之感受性植物；必要時，對已種植者，限期清除或銷燬之。

二、限期清除或銷燬罹患、疑患特定病蟲害之植物或植物產品。

三、強制撲殺相關之有害生物，並禁止養殖。

四、實施區域性共同防治。

第十二條　依前條第一款或第二款規定限期清除或銷燬相關之感受性植物、疑患特定疫病蟲害之植物或植物產品，除其所有人或管理人違反本法之規定者不予補償外，直轄市、縣(市)主管機關應組織評價委員會，評定其價格，並依評價全額發給補償費。

前項評價委員會之組成人員，由直轄市、縣(市)主管機關定之。

第十三條　前條補償費，由直轄市或縣(市)主管機關負擔。但中央主管機關或該管省主管機關得予補助；其補助辦法，由中央主管機關定之。

第三章　檢　　疫

第十四條　中央主管機關得公告禁止特定植物或植物產品，自特定國家、地區輸入或轉運國內。但經中央主管機關核准者，不在此限。

前項核准辦法，由中央主管機關核定之，並送立法院核備。

第十五條　下列物品，非經中央主管機關核准，不得輸入或轉運：

一、有害生物。

二、土壤。

三、附著土壤之植物。

四、前三款物品所使用之包裝、容器。

第十六條　輸入經規定有檢疫條件之植物或植物產品，應繳驗輸出國檢疫機關發給之檢疫證明書。但自無植物檢疫機關之國家輸入，經接受特別檢疫者，不在此限。

前項檢疫條件，由中央主管機關公告之。

第十七條　輸入植物或植物產品，應於到達港、站前，由輸入人或其代理人向輸出入植物檢驗機關申請檢疫；未經檢疫前，輸入人或代理人不得拆開包裝或擅自移動。

前項植物或植物產品，經郵寄輸入者，由郵政機關通知輸出入植物檢驗機關辦理檢疫。

第十八條　輸出入植物檢驗機關依前條規定實施檢疫後，應發給檢疫證明。

第十九條　輸入植物或植物產品經檢疫結果，證明有有害生物存在，輸出入植物檢驗機關應通知輸入人或其代理人，限期將該植物或植物產品連同其包裝、容器予以消毒、銷燬或退運。逾期未辦理或有緊急處置必要時，由輸出入植物檢驗機關逕予處置；其費用由輸入人負擔。

第二十條　輸出植物或植物產品，輸入國要求提出檢疫證明者，輸出人得申請輸出入植物檢驗機關檢疫。檢驗機關實施檢疫後，應發給證明。

前項檢疫，應在輸出入植物檢驗機關內實施。但檢驗機關認有必要時，得在該植

物或植物產品所在地實施。

第廿一條　執行檢疫得收取檢疫費、作業費及工本費；其收費率及收費實施辦法，由輸出入植物檢驗機關定之。

第四章　罰　　則

第廿二條　違反第十四條或第十五條規定，擅自輸入或轉運者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十五萬元以下罰金。

前項植物、植物產品、有害生物、土壤、附著土壤之植物及其包裝、容器、栽培介質，沒收之。

第廿三條　法人之代表人、法人或自然人之代理人、受僱人或其他從業人員，因執行業務，犯前條第一項之罪者，除處罰其行為人外，對該法人或自然人亦科以前條第一項之罰金。但法人之代表人或自然人對於犯罪之發生，已盡力為防止行為者，對該法人或自然人，不予處罰。

第廿四條　有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰：

一、違反第九條第二項規定者。

二、違反第十條之限制或禁止命令者。

三、違反第十一條各款緊急防治措施之一者。

四、違反第十七條第一項規定者。

依前項規定處罰者，其植物、植物產品、有害生物、土壤及其包裝、容器、栽培介質，沒收之。

第廿五條　有下列情形之一者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰：

一、無正當理由規避、拒絕或妨礙植物防疫人員或檢疫人員依第五條規定執行職務者。

二、無正當理由規避、拒絕或妨礙中央主管機關依第九條第一項規定實施特定疫病蟲害檢查者。

第廿六條　本法所定之罰鍰，由直轄市或縣(市)主管機關或輸出入植物檢驗機關處罰之；依本法所處之罰鍰，經通知限期繳納，逾期仍未繳納者，移送法院強制執行。

第五章　附　　則

第廿七條　本法施行細則，由中央主管機關定之。

第廿八條　本法自公布日施行

附件五

植物防疫檢疫法施行細則

八十六年九月十七日86農糧字第86147913號農委會令發布

第一章　總　　則

第 一 條　本細則依植物防疫檢疫法(以下簡稱本法)第二十七條規定訂定之。

第 二 條　本法第三條第一款所稱有用真菌類，指農業或工業上有用之黴菌、酵母菌、菌蕈類。

本法第三條第二款所稱來源於植物未加工或經加工後有傳播病蟲害之虞之產品，指籽仁、種子、球根、地下根、地下莖、鮮果、堅果、乾果、蔬菜、鮮花、乾燥花、穀物、生藥材、木材、有機栽培介質。

本法第三條第三款所稱直接或間接加害植物之生物，指真菌、粘菌、細菌、病毒、類病毒、菌質、寄生性植物、雜草、線蟲、昆蟲、 蜱類、軟體動物及其他無脊椎動物。

本法第三條第六款所稱供植物附著或固定，並維持植物生長發育之物質，指土壤、泥炭土及其他天然或人工介質。

未列入第一項至第三項範圍者，中央主管機關為防治植物疫病蟲害之發生及蔓延，得以命令指定之，並適用本法及本細則。

第 三 條　本法第四條第三項所稱輸出入植物檢驗機關，於植物檢疫專責機關尚未設置之前，指經濟部商品檢驗局。

第 四 條　本法第五條所稱必要處所、相關資料、關係人，其範圍如下：

一、必要處所：指機場、港口、車站、郵局、倉庫、集貨場、圃場、隔離場或其他相關場所。

二、相關資料：指植物檢疫證明書、提貨單、裝貨清單或其他單據。

三、關係人：指報關或報驗代理人、運輸車、船、航空機長、職務代理人及其他實際管理之人員。

第 五 條　本法第六條所稱有關機關，指交通、海關、環境保護、司法警察機關或其他相關機關。

第二章　防　　疫

第 六 條　在中央主管機關依本法第十條所劃定疫區內，直轄市、縣(市)主管機關應定期辦理特定疫病蟲害之檢查；其檢查範圍如下：

一、種植之植物、繁殖用植物或植物產品。

二、土壤或栽培介質。

三、包裝或容器。

四、農機及農器具。

五、疫病蟲害種類。

六、其他與疫病蟲害有關事項。

第 七 條 植物或植物產品發生疫病蟲害，經實施防治，仍無法遏止蔓延者，其所有人、占有人、管理人或耕作人，應即向各級主管機關報告。

第 八 條 直轄市、縣(市)主管機關發現有境外傳入之疫病蟲害，應即採取適當防治措施，並層報中央主管機關依本法第八條、第十一條之規定辦理。

第 九 條 直轄市、縣(市)主管機關依本法第十一條執行緊急防治措施時，應將處理經過報請上級主管機關備查，並通知鄰近直轄市、縣(市)主管機關。

第 十 條 依本法第十一條第一款、第二款規定應限期清除或銷燬之植物或植物產品，未於期限內完成清除或銷燬者，除依本法第二十四條規定處罰外，得由直轄市、縣(市)主管機關代為清除或銷燬；其處理費用，由植物或植物產品之所有人、占有人、管理人或耕作人負擔。

第十一條 依本法第十一條第四款規定實施區域性共同防治時，直轄市、縣(市)主管機關應迅速籌組共同防治隊，或洽調轄區之鄉(鎮、市、區)公所或民間團體人員，輔導農民辦理。

第三章 檢　疫

第十二條 輸入植物、植物產品，途經中央主管機關公告限制輸入之特定國家、地區卸貨轉運者，應經輸出入植物檢驗機關核准。

第十三條 本法第十五條所定物品之輸入，以研究機關(構)或學校，供實驗、研究或教學之用為限。

第十四條 輸入本法第十五條所定之物品，應填具申請書，並檢附下列文件、資料，向中央主管機關申請核准：

一、有關實驗、研究或教學計畫。

二、擬輸入之物品名稱、數量、來源及特性。

三、隔離處所之地址及安全隔離設施。

四、輸入後之隔離管制計畫。

五、其他中央主管機關指定之相關資料。

第十五條 輸入本法第十五條之物品，應依下列規定辦理：

一、經中央主管機關審查核准後，發給輸入許可證明，輸入人應將證明原件寄往輸出地，併附於物品包裝上，依核准方式輸入。

二、輸入之物品經輸出入植物檢驗機關查驗合格，並轉送或通知輸入人領取。

三、輸入人限在輸出入植物檢驗機關指定之場所，進行核准目的之使用。

四、使用時若發生危險性疫病蟲害並有傳播之虞時，應立即通報輸出入植物檢驗機關採取防治措施；其所需費用，由輸入人負擔。

五、輸入人應於核准使用期限屆滿時，會同輸出入植物檢驗機關銷燬該物品，並於銷燬後一個月內函知中央主管機關。

六、輸入物品使用期間，應受輸出入植物檢驗機關之監督；輸入人不得規避、妨

礙或拒絕。

七、輸入人應於使用期限屆滿一個月內，向中央主管機關提出結果報告；其相關之試驗報告或著作，均應記明輸入許可證明文號。

輸入人違反前項第三款至第六款規定情形之一，致有發生特定疫病蟲害之虞時，依本法第十一條之規定處理。

第十六條　為執行本法第十七條所定輸入植物或植物產品之檢疫，中央主管機關得視實際需要，公告指定港、站為之。

第十七條　輸入人或其代理人依本法第十七條規定申請輸入檢疫時，應填具申請書，並檢附下列文件，連同檢疫費用，向輸出入植物檢驗機關提出：

一、植物檢疫證明書。

二、大、小提貨單。

三、價格證明。

四、其他輸出入植物檢驗機關指定之相關文件。

第十八條　輸出入植物檢驗機關依本法第十七條規定辦理輸入植物或植物產品檢疫時，得協調航政主管機關調閱航行日誌或其他有關文件。

第十九條　船運大宗穀物之輸入檢疫，應於到達港、站時，由植物檢疫人員會同有關機關人員進行臨場檢疫，未經檢疫前，不得拆櫃入倉。

第 廿 條　郵遞輸入之植物或植物產品，其包裝上應附明顯標示，指明為植物或植物產品。

第廿一條　旅客或車、船、航空器人員攜帶植物或植物產品，應於入境時申請檢疫。

第廿二條　輸入依本法第十六條公告應施隔離檢疫之植物，應於輸出入植物檢驗機關指定之隔離圃場內實施隔離檢疫。

第廿三條　植物經依前條完成隔離檢疫未發現感染有害生物，或對感染之有害生物經判定無危險性者，由輸出入植物檢驗機關通知輸入人限期移出之；屆期不移出者，由輸出入植物檢驗機關處置。

第廿四條　應施隔離檢疫之植物，在隔離期間應由輸入人協助管理，並提供所需肥料、藥劑及其他資材。

第廿五條　隔離圃場應定期施行檢疫，必要時得請有關專家會同辦理之。

第廿六條　隔離檢疫之植物，其輸入人或其代理人如需進駐圃場管理或進入觀察時，應經輸出入植物檢驗機關許可，並遵守有關規定。

第廿七條　過境植物及植物產品有感染或散布有害生物之虞者，輸出入植物檢驗機關得施行檢疫，並採行其他安全措施。

第廿八條　輸出人或其代理人依本法第二十條規定申請輸出檢疫時，應填具申請書，並檢附下列文件，連同檢疫費用，向輸出入植物檢驗機關提出：

一、輸出證明。

二、價格證明。

三、其他輸出入植物檢驗機關指定之相關文件。

第廿九條　輸出之植物或植物產品依本法第二十條規定取得檢疫合格證明者，得應輸入國要求，由輸出入植物檢驗機關發給檢疫標識；其係郵遞或旅客所攜帶者，在規定數量以內，亦得由輸出入植物檢驗機關發給檢疫卡。

第 卅 條　依本法第二十條規定輸出之植物或植物產品，輸出前經檢疫不符合輸入國之規定者，由輸出入植物檢驗機關通知申請人限期領回；屆期不領回者，由輸出入植物檢驗機關處置。

第卅一條　輸出入植物或植物產品，因不可歸責於輸出入植物檢驗機關之原因，於隔離期間死亡、受銷燬處理或其他因執行檢疫必要所致不能避免之毀損，輸出入植物檢驗機關不負賠償責任。

第卅二條　輸出入植物或植物產品經檢疫結果不合規定者，不得重行申請檢疫。

第卅三條　本法及本細則所定書、卡、證明文件之格式，由中央主管機關或輸出入植物檢驗機關定之。

第卅四條　本細則自發布日施行。

附件六

特定植物或植物產品輸入核准辦法

八十六年十二月十日86農糧字第86020672號農委會令發布

第 一 條　本辦法依植物防疫檢疫法(以下簡稱本法)第十四條第二項規定訂定之。

第 二 條　申請輸入(含經轉運輸入，以下同)經依本法第十四條第一項公告之特定植物或植物產品者，以研究機關(構)或學校供實驗、研究或教學之用為限。

第 三 條　研究機關(構)或學校輸入特定植物或植物產品，應填具申請書，並檢附下列文件、資料，向中央主管機關申請核准。

一、有關實驗、研究或教學計畫(含擬使用期限。須使用特定植物或植物產品之衍生物者，應於計畫中敘明。)

二、輸入之特定植物或植物產品名稱、數量、來源、基本資料及疫情資料。

三、輸入後之隔離管制計畫(含隔離處所之地址及安全隔離設施)。

四、包裝方法及國內、國外之運輸路線、方式。

前項申請，中央主管機關得應特定植物或植物產品個別需要，指定提供其他相關資料。

第 四 條　前條之申請，經中央主管機關審查核准發給輸入許可證明者，始得依核准方式辦理輸入。

輸入人應將前項許可證明正本附於特定植物或植物產品包裝上。

第 五 條　輸入人應在中央主管機關核准之場所，依核准之目的使用植物或植物產品。

經核准輸入之特定植物或植物產品，使用期間應受輸出入植物檢驗機關之監督，輸入人不得拒絕；使用期間發生危險性疫病蟲害，應採取防治措施，並立即通報輸出入植物檢驗機關；其所需費用由輸入人負擔。

第 六 條　輸入人應於核准使用期限屆滿時，報請輸出入植物檢驗機關監督銷燬該植物或植物產品，並於銷燬後三十日內函知中央主管機關。其須繼續使用本體或其衍生物者，應於核准使用期限屆滿至少三十日前，向中央主管機關提出申請，經專案審核確定無疫病蟲害之虞者，得延長使用期限或免予銷燬。

第 七 條　輸入人應使用期限屆滿後三十日內，向中央主管機關提出實驗、研究或教學之結果報告；其相關之報告，應記明輸入許可證明字號。

第 八 條　本辦法所定書、表、證明文件格式，由中央主管機關或輸出入植物檢驗機關定之。

第 九 條　本辦法自發布日施行。

附件七

植物疫病蟲害緊急防治補償費補助辦法

八十六年十二月十日86農糧字第86020673號農委會令發布

第 一 條 本辦法依植物防疫檢疫法(以下簡稱本法)第十三條規定訂定之。

第 二 條 依本法第十三條由直轄市、縣(市)主管機關負擔之補償費，如因財政困難或有其他正當理由者，得報請中央主管機關或省主管機關補助二分之一為限。

第 三 條 前條補助之植物或植物產品價格，不得超過直轄市、縣(市)政府辦理土地改良物徵收時，所定之植物補償費查估基準。

第 四 條 直轄市、縣(市)主管機關對依本法第十二條第一項之植物或植物產品之補償，於清除、銷燬完成後三十日內，檢具清除、銷燬紀錄、評價紀錄及補償費金額，向中央主管機關或省主管機關申請補助。

第 五 條 本辦法自發布日施行。

附件八

植物防疫及檢疫執行辦法

八十六年十二月十日86農糧字第86020674號農委會令發布

第 一 條　本辦法依植物防疫檢疫法(以下簡稱本法)第七條規定訂定之。

第 二 條　植物防疫人員依本法規定執行防疫時，應出示身分證明；證明文件由各級主管機關製發之。

植物檢疫人員依本法規定執行檢疫時，應著制服，並佩帶標誌；其制服與與標誌之樣式，由輸出入植物檢驗機關定之。

第 三 條　植物防疫與檢疫人員依本法執行檢查或檢疫工作，應製作檢查或檢疫紀錄。

第 四 條　直轄市、縣(市)主管機關於轄區內植物或植物產品發生特定疫病蟲害時，應指派防疫人員立即查報發生特定疫病蟲害之植物或植物產品種類、全園種植株數、種植面積及分布範圍，層報中央主管機關劃定疫區。

第 五 條　防疫人員依本法第十一條規定執行緊急防治措施，採取植物或植物產品樣品時，應請所有人或管理人會同簽認；檢驗後應將檢驗結果通知植物或植物產品之所有人。

第 六 條　依本法第十一條第一款、第二款規定清除或銷燬之植株，應包括全株。特定疫病蟲害屬土壤傳播性質者，土壤、植物或植物產品之包裝、容器、栽培介質等應一併消毒或銷燬。

第 七 條　依本法第十一條執行特定疫病蟲害緊急防治期間，直轄市、縣(市)主管機關應派員實地督導植物或植物產品之所有人或管理人切實完成防治措施。

第 八 條　依本法第十二條規定之補償，應以統計方法採樣檢查，以遭受有害生物感染或為害之植物或植物產品佔全部樣品之比率，計算罹患率；其餘未遭受有害生物感染或為害或經鑑定尚無法確定者，計算疑患率。以疑患率計算疑患植物或植物產品的總數，再依評價委員會評定之價格發給補償費。

第 九 條　輸入本法第十六條有檢疫條件之植物或植物產品，未繳驗檢疫證明書或所繳驗之檢疫證明書記載事項與相關檢疫條件規定不符者，輸出入植物檢驗機關得採取下列措施；其費用由輸入人負擔。

一、通知輸入人或代理人補繳或補正規定之檢疫證明文件。

二、採取安全性檢疫處理措施，確定有害生物被完全殺滅後，准予放行。

三、退運或銷燬。

第 十 條　輸入本法第十六條第二項規定公告檢疫條件之植物或植物產品，有隔離必要者，其輸入人、所有人或代理人應先向輸出入植物檢驗機關請准排妥指定之隔離場所後，始得輸入。

第十一條　植物或植物產品於實施隔離檢疫期間，所需之肥料、藥劑與其他資材，非經植物檢疫人員核可，不得攜出或攜入隔離場所。

第十二條　來自國外之車、船、航空器或其他運輸工具所載殘留之植物或植物產品，或其他未依本法規定申請檢疫之植物或植物產品，均不得起卸著陸；如必須著陸者，應

予以銷燬處理。

第十三條　輸出、輸入植物或植物產品之檢疫，以申報檢疫先後為序，申報檢疫時間相同以航期先後為準，除應施行燻蒸、消毒、分離培養或隔離檢疫外，應於二日內完成，遇例假日得順延之。

第十四條　檢疫人員執行植物或植物產品檢疫，除植物或植物產品及其包裝容器外，認為其填充物、貯存場所、或運輸工具，有附著有害生物之虞者，應施行檢疫，並予以適當之處理。

第十五條　依本法規定，執行輸入植物或植物產品檢疫與消毒措施，輸出入植物檢驗機關得指定專用倉庫先行起卸貯存，循申報檢疫次序處理。

第十六條　檢疫人員執行輸出入植物或植物產品檢查、檢疫，採取樣品供分離、培養及作標本保存之用者，其數量由輸出入植物檢驗機關定之。

第十七條　本法第十九條規定之逕予處置，應以消毒、銷燬、退運、海沒等方法為之。

第十八條　本法第十九條規定之消毒，其消毒方法由輸出入植物檢驗機關公告之。

第十九條　本辦法自發布日施行。

附件九

作物種原野外採集訓練班學員名冊

機關名稱	姓名	聯絡地址	聯絡電話
嘉義分所	李瓊妮	嘉義市民權路2號	05-2771341-556
鳳山熱帶園藝試驗分所	翁瑞亨	鳳山市文山里園藝巷4號	07-7310191
關西工作站	廖明章	新竹縣關西鎮新富里8鄰5-2號	03-5872035
桃園區農業改良場	陳永漢	桃園縣新屋鄉後庄村16號	03-4768216
桃園區農業改良場	李阿嬌	桃園縣新屋鄉後庄村16號	03-4768216
桃園區農業改良場台北分場	陳錦木	台北縣樹林鎮佳園路3段107-9號	02-26801841
台中區農業改良場	曾勝雄	彰化縣大村鄉茄苳路一段361巷200號	048-523101-136
台南區農業改良場	侯惠珍	台南市林森路一段350號	06-2679526-262
台南區農業改良場雲林分場	王瑞章	雲林縣斗南鎮石里復興路1~15號	05-5970728
高雄區農業改良場旗南分場	戴順發	高雄縣旗山鎮南隆街3號	08-6622274
台東區農業改良場	李興進	台東市中華路一段675號	089-310074
台東區農業改良場	林萬居	台東市中華路一段675號	089-310074
台東區農業改良場	陳進分	台東市中華路一段675號	089-310074
花蓮區農業改良場蘭陽分場	林純瑛	宜蘭縣三星鄉大義村大義路35-1號	039-899707
種苗繁殖改良場屏東分場	劉麗珠	屏東縣麟洛鄉信義路29號	08-7222718
茶業改良場	施金柯	楊梅鎮埔心金龍里中興路324號	03-4822059-561
茶業改良場	李臺強	楊梅鎮埔心金龍里中興路324號	03-4822059-571
蠶蜂業改良場	張銘文	南投縣名間鄉中山村水尾巷2-1號	049-732141
特有生物研究保育中心	曾彥學	南投縣集集鎮民生東路1號	049-761331-223
畜產試驗所恆春分所	陳嘉昇	屏東縣恆春鎮牧場路1號	08-8861341
金門農試所	李國榮	金門縣金湖鎮后瀧村路31號	0823-32074
金門農試所	洪啟福	金門縣金湖鎮后瀧村路31號	0823-32074
金門農試所	李秀英	金門縣金湖鎮后瀧村路31號	0823-32074
林業試驗所	楊正釧	台北市中正區南海路53號	02-23817107-508
林業試驗所	吳濟琛	台北市中正區南海路53號	02-23817107-508
陽明山國家公園管理處	花炳榮	北市陽明山竹子湖路1之20號	02-28617904-19

亞蔬中心	張淨環	台南縣善化郵政信箱42號	06-5837801-493
亞蔬中心	謝佳倩	台南縣善化郵政信箱42號	06-5837801-493
屏東技術學院農園系	葉大振	屏東縣內埔鄉學府路1號	08-7740264
屏東技術學院農園系	陳福旗	屏東縣內埔鄉學府路1號	08-7740264
屏東技術學院農園系	古明萱	屏東縣內埔鄉學府路1號	08-7740264
屏東技術學院農園系	林素汝	屏東縣內埔鄉學府路1號	08-7740264
宜蘭農工森林科	陳子英	宜蘭縣神農路1號	03-9357400-783
中研院植物所	王俊能	台北市南港區研究院路二段128號	02-27899590-616
中研院植物所	高瑞卿	台北市南港區研究院路二段128號	02-27899590-616
中研院植物所	劉翠雅	台北市南港區研究院路二段128號	02-27899590-616

作 物 種 原 野 外 採 集 訓 練 專 刊

發行人：林俊義

主　編：林俊義、范明仁、邱輝龍

出版者：台灣省農業試驗所

地　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

電　話：（04）330-2301

傳　真：（04）333-8162

承印者：寶成電腦文字排版坊

地　址：台中市建成路300號

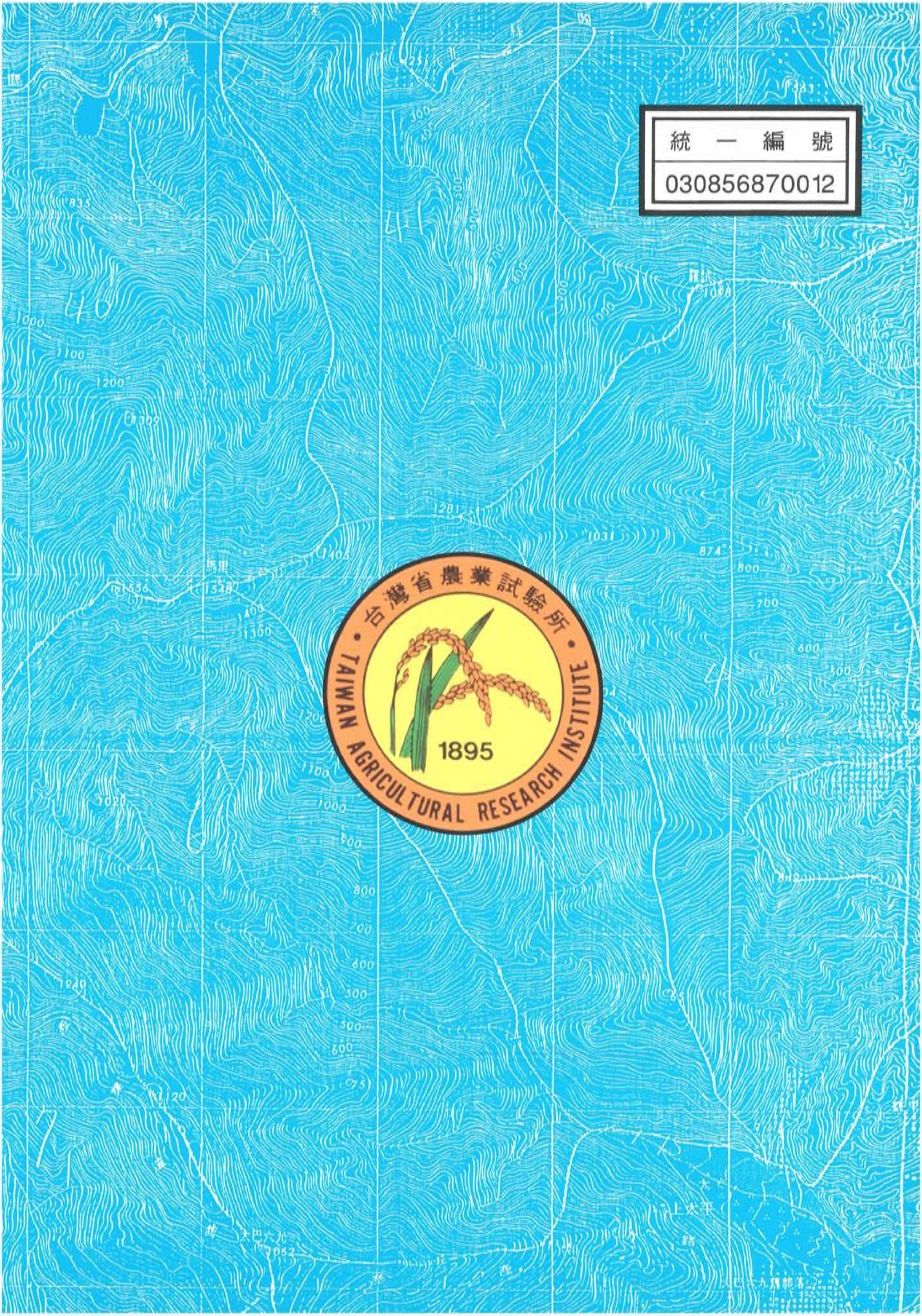
電　話：（04）211-2469

傳　真：（04）211-1655

ISBN：957-02-1070-2

統一編號：030856870012

中華民國八十七年三月出版　　　　（非賣品）



統　一　編　號
030856870012

台灣省農業試驗所

TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

1895